

ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ

Научно-практический журнал
Периодичность 6 номеров в год
4 июль-август 2016

Свидетельство регистрации СМИ: ПИ № ФС 77 – 53041 от 04.03.2013

Главный редактор

Петров В.И. академик РАН, доктор медицинских наук, профессор (г. Волгоград)

Заместители главного редактора

Аджиенко В.Л. доктор медицинских наук (г. Пятигорск)

Коновалов Д.А. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Редакционная коллегия

Андреева И.Н. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Бубенчикова В.Н. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Курск)

Вавер И. PhD, профессор (г. Варшава)

Воронков А.В. доктор медицинских наук (г. Пятигорск)

Велиева М.Н. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Баку)

Ганичева Л.М. доктор фармацевтических наук (г. Волгоград)

Гацан В.В. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Зилфикаров И.Н. доктор фармацевтических наук (г. Москва)

Каухова И.Е. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Санкт-Петербург)

Куркин В.А. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Самара)

Лазарян Д.С. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Оганесян Э.Т. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Озеров А.А. доктор химических наук, профессор (г. Волгоград)

Петров А.Ю. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Екатеринбург)

Погорелый В.Е. доктор биологических наук, профессор (г. Пятигорск)

Погребняк А.В. доктор химических наук, доцент (г. Пятигорск)

Попова О.И. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Степанова Э.Ф. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Сысуев Б.Б. доктор фармацевтических наук, доцент (г. Москва)

Тюренков И.Н. член-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор (г. Волгоград)

Хаджиева З.Д. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Черников М.В. доктор медицинских наук (г. Пятигорск)

Шевченко А.М. доктор фармацевтических наук, профессор (г. Пятигорск)

Ответственный секретарь

Корянова К.Н. кандидат фармацевтических наук (г. Пятигорск)

Адрес редакции: 357532, г. Пятигорск, пр-т Калинина, 11.

***Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России***

Телефон: (8793) 32-44-74. E-mail: pharmjournal@mail.ru; rio.pmf@gmail.com

Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы. Индекс 94183

Формат А4, тираж 1000 экз.

Журнал зарегистрирован в РИНЦ (Российский индекс научного цитирования),

**RNMJ (Российские научные медицинские журналы), РГБ (Российская государственная библиотека),
ВИНИТИ (электронный каталог Всероссийского института научной и технической информации), КиберЛенинка,
Соционет, UlrichsWeb, Google Scholar, OpenArchives, Research Bible, BASE (Bielefeld Academic Search Engine),
ROAD (Directory of Open Access Scholarly Resources), Academic Keys, DOAJ (Directory of Open Access Journals).**

Отпечатано в ООО «Рекламно-информационное агентство на Кавминводах»

357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Февральская, 54

© ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
медицинский университет» Минздрава России, 2016

© Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, 2016

© Авторы, 2016

**ISSN 2307-9266
e-ISSN 2413-2241**

PHARMACY & PHARMACOLOGY

Scientific and practical journal

Periodicity is 6 issues a year

4 july-august 2016

The mass media registration certificate: ПИ № ФС 77 – 53041 from 04.03.2013

Editor in chief

V.I. Petrov Academician, Ph.D., Professor (Volgograd)

Deputy editors in chief

V.L. Adzhienko Ph.D. (Pyatigorsk)

D.A. Konovalov Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

Editorial board

I.N. Andreeva Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

V.N. Bubenchikova Ph.D. in Pharmacy, Professor (Kursk)

I. Wawer Ph.D. Professor (Warsaw)

A.V. Voronkov Ph.D. (Pyatigorsk)

M.N. Vélieva Doctor of Pharmaceutical Science, Professor (Baku)

L.M. Ganicheva Ph.D. in Pharmacy (Volgograd)

V.V. Gatsan Ph.D. Professor (Pyatigorsk)

I.N. Zilfikarov Ph.D. in Pharmacy (Moscow)

I.E. Kaukhova Ph.D. in Pharmacy, Professor (Saint Petersburg)

V.A. Kurkin Ph.D. in Pharmacy, Professor (Samara)

D.S. Lazaryan Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

E.T. Oganessian Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

A.A. Ozerov Ph.D. in Chemistry, Professor (Volgograd)

A.Y. Petrov Ph.D. in Pharmacy, Professor (Yekaterinburg)

V.E. Pogorelyi Ph.D. in Biology, Professor (Pyatigorsk)

A.V. Pogrebnyak Ph.D. in Chemistry, Associate Professor (Pyatigorsk)

O.I. Popova Ph.D. Professor (Pyatigorsk)

E.F. Stepanova Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

B.B. Sysuiev Ph.D. in Pharmacy, Associate Professor (Moscow)

I.N. Tyurenkov Corresponding member of RAS, Ph.D., Professor (Volgograd)

Z.D. Hadzhieva Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

M.V. Chernikov Ph.D. (Pyatigorsk)

A.M. Shevchenko Ph.D. in Pharmacy, Professor (Pyatigorsk)

Executive editor

K.N. Koryanova Candidate of Pharmaceutical Sciences (Pyatigorsk)

Editors office address: 357532, Pyatigorsk, Kalinina, 11.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University

Phone number: (8793) 32-44-74. E-mail: pharmjournal@mail.ru; rio.pmf@gmail.com

Union catalogue. Russian Press/ Newspapers and journals. Code 94183

A4 size, 1000 issues circulation.

**The journal is registered in Russian Science Citation Index (RSCI),
RNMJ (Russian Scientific Medical Journals), RSL (Russian State Library),
ARISTI (All-Russian Institute of Scientific and Technical Information), Cyber-Leninka,
Socionet, UlrichsWeb, Google Scholar, Open Archives, Research Bible,
BASE (Bielefeld Academic Search Engine), ROAD (Directory of Open Access Scholarly Resources),
AcademicKeys, DOAJ (Directory of Open Access Journals).**

*Printed in open company "Advertising and information Agency on the Caucasian mineral
waters" 357500, Stavropol territory, Pyatigorsk, St. February, 54*

© Volgograd State Medical University of Russian
Ministry of Health, 2016

© Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute –
branch of Volgograd State Medical University, 2016

©Authors, 2016

ISSN 2307-9266

e-ISSN 2413-2241

СОДЕРЖАНИЕ CONTENS

Обзоры, лекции Reviews, Lectures

<i>Д.А. Коновалов, А.А. Хамилонов</i>	<i>D.A. Konovalov, A.A. Khamilonov</i>
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS
ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ.	OF ARTEMISIA ANNUA.
ЭФИРНОЕ МАСЛО.....4	ESSENTIAL OIL.....4

Фармакогнозия, ботаника Pharmacognosy, Botany

<i>Л.А. Логвиненко, Л.А. Хлыпенко, Н.В. Марко</i>	<i>L.A. Logvinenko, L.A. Khlypenko, N.V. Marko</i>
АРОМАТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА	AROMATIC PLANT OF LAMIACEAE FAMILY
LAMIACEAE ДЛЯ ФИТОТЕРАПИИ34	FOR USE IN PHYTOTHERAPY34

Фармацевтическая технология и биотехнология Pharmaceutical Technology and Biotechnology

<i>Ю.В. Шикова, В.А. Лиходед,</i>	<i>Y.V. Shikova, V.A. Lichoded,</i>
<i>А.В. Браженко, З.Р. Ишмакова</i>	<i>A.V. Brazhenko, Z.R. Ishmakova</i>
РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ	DEVELOPMENT OF COMPOSITION
ГЛАЗНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПЛЕНОК С	AND TECHNOLOGY OF EYE MEDICINAL
ЭКСТРАКТОМ АЛОЭ48	FILMS WITH ALOE EXTRACT.....48

Организация и экономика фармацевтического дела Organization and Economy of Pharmacy

<i>Е.О. Родионов, Ю.В. Мирошниченко,</i>	<i>E.O. Rodionov, Yu.V. Miroshnichenko,</i>
<i>В.Н. Кононов, А.В. Тихонов, И.В. Клочкова</i>	<i>V.N. Kononov, A.V. Tikhonov, I.V. Klochkova</i>
ОПЫТ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКТОВ	EXPERIENCE IN DEVELOPMENT
МЕДИЦИНСКОГО ИМУЩЕСТВА ДЛЯ	MEDICAL KITS FOR MEDICAL
МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ ВООРУЖЕННЫХ	SERVICES OF THE RUSSIAN
СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ55	FEDERATION ARMED FORCES.....55

УДК 582.998.1:547.913.2 (048)

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ.
ЭФИРНОЕ МАСЛО***Д.А. Коновалов, А.А. Хамилонов**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск, Россия***BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF ARTEMISIA ANNUA.
ESSENTIAL OIL***D.A. Konovalov, A.A. Khamilonov**Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State
Medical University of the Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, Russia
E-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru*

Полынь однолетняя (*Artemisia annua* L.) – травянистое однолетнее растение, используемое в народной медицине Китая более двух тысяч лет. В 70-х годах 20 века из надземной части этого вида был выделен сесквитерпеновый лактон артемизинин. На сегодняшний день это самое эффективное среди известных природных и синтетических соединений лекарственных средств для лечения малярии. **Целью** исследования явился обзор информации, содержащейся в открытых источниках, о компонентном составе эфирного масла полыни однолетней и спектре его фармакологической активности. **Методы.** Исследование проводилось с использованием информационно-поисковых (PubMed, ScholarGoogle), библиотечных баз данных (eLibrary, Cyberleninca), а также результатов собственных исследований. **Результаты.** Установлено, что кроме сесквитерпеновых лактонов надземная часть полыни однолетней содержит значительное количество эфирного масла. Эфирное масло растения содержит более 120 компонентов, относящихся к различным классам природных соединений. Изучение динамики накопления эфирного масла в траве полыни однолетней пока-

Artemisia annua is a herblike annual plant which has been used in Chinese folk medicine for more than 2,000 years. In 1970-s sesquiterpenic lactone of artemisinin was isolated from the above-ground part of this plant. Today it is the most efficient known natural and synthetic compound for malaria treatment. **The purpose** of the study was to review the data from the open sources about a component composition of *Artemisia annua* essential oil in the spectrum of its pharmacological activity. **Methods.** The study was carried out using information and searching sources (PubMed, ScholarGoogle), library data bases (eLibrary, Cyberleninca), as well as the results of our studies. **Results.** We have established that aboveground part of *Artemisia annua* have a significant amount of essential oil apart from the sesquiterpene lactones. Essential oil contains more than 120 components, which belong to different classes of natural compounds. The study for dynamics of the

зало, что в фазу бутонизации содержание масла в траве значительно возрастает, достигая максимального значения в фазу цветения. При дальнейшем развитии растения происходит одревеснение стеблей (особенно в нижней части) и содержание эфирного масла в них снижается. Качественный состав и количественное содержание отдельных компонентов варьирует в зависимости от эколого-географических факторов, фазы развития растений, технологии выращивания, способа сушки и т.д. Известные фармакологические исследования эфирного масла полыни однолетней характеризуют его как перспективный источник для разработки новых антимикробных лекарственных средств. К тому же, как показали проведенные исследования, по токсичности оно может быть отнесено к 6 классу по классификации К. Сидорова – «относительно безвредные вещества». **Заключение.** Проведенный нами анализ, имеющихся в открытом информационном доступе, материалов по изучению эфирного масла полыни однолетней, а также результаты собственных исследований, в том числе фитохимических, позволяют характеризовать эфирное масло полыни однолетней как перспективный источник для разработки новых антимикробных лекарственных средств.

Ключевые слова: полынь однолетняя, *Artemisia annua*, эфирное масло, артемизинин, антимикробная активность

Введение. Первое описание полыни однолетней – *Artemisia annua* L. было сделано в Китае и относится к 168 году до н.э. Согласно обнаруженным рецептам, растение использовали при лечении 52 болезней, в том числе при лихорадке и ознобе.

Китайское название – 青蒿 – qinghao, которое очень часто приводится в западной научной литературе для полыни однолетней, на самом деле относится к

essential oil accumulation in the *Artemisia annua* herb showed that the amount of oil in the herb rises significantly during budding, reaching maximum value in blossom. Qualitative composition and quantitative content of certain components varies depending on ecological and geographical factors, plant growing phase, cultivation technology, drying methods etc. Well-known pharmacological studies of essential oil of the *Artemisia annua* characterize it as a prospective source for the development of new antimicrobial medicinal drugs. Besides, as the studies shown, it can be related to the 6 class according to K. Sidorov's classification – "relatively non-hazardous substances". **Conclusion.** The analysis of the open sources on the study of essential oil of *Artemisia annua* made by us, as well as the results of our own studies, including phytochemical studies allow characterizing the essential oil of *Artemisia annua* as a prospective source for the working out of new antimicrobial drugs.

Keywords: *Artemisia annua*, essential oil, artemisinin, antimicrobial activity

Introduction. The first description of the *Artemisia annua* L. was found in China and it dates back to 168 BC. According to the recipes discovered, the plant was used for treatment of 52 diseases including fever and cold fit.

Chinese name – 青蒿 – qinghao, which is often given for the *Artemisia annua* in western literature, in reality belongs to traditional Chinese drug, which includes several

традиционному китайскому лекарственному средству, в состав которого входит несколько растений. Составную часть этого лекарства – траву полыни однолетней китайцы называют “huanghuahao”.

Родиной растения является Китай. В естественных условиях она встречается в степных фитоценозах северных регионов Китая на высоте до 1000-1500 м над уровнем моря [1]. Отдельные экземпляры обнаруживались различными исследователями вплоть до 3600 м над уровнем моря.

Полынь однолетняя натурализовалась во многих странах, включая Аргентину, Болгарию, Францию, Венгрию, Румынию, Италию, Испанию, Соединенные Штаты, Югославию [2].

Широко встречается, в качестве заносного растения, всюду по умеренным регионам мира. Произрастает между 30° южной и 60° северной широты.

В России природные популяции встречаются на Кавказе, в Сибири, Средней Азии и Приморском крае. В других регионах описано как заносное.

Предпочитает открытые солнечные места, но может также расти и при лёгком затенении.

Культивируется полынь однолетняя в Бразилии, Камеруне, Эфиопии, Индии, Кении, Мозамбике, Танзании, Тайланде, Уганде, Замбии.

В промышленном масштабе сырьё (траву) выращивают также в Афганистане, Австралии, Иране и Турции [3].

Полынь однолетняя получила широкую известность благодаря выделению из её надземной части сесквитерпенового лактона – артемизинина – наиболее активного среди всех природных и синтетических противомалярийных соединений [4, 5].

5 октября 2015 года китайка Юю Ту получила Нобелевскую премию по медицине за открытие лекарства от малярии, ежегодно убивающей 400-500

plants. An ingredient of this plant – grass of *Artemisia annua* – is called “huanghuahao” in China.

China is the motherland of this plant. Naturally it can be encountered in steppe phytocenosis of the North regions of China at the height up to 1000-1500 m above sea level [1]. Certain examples were found by different researchers up to 3600 m above sea level.

Artemisia annua was naturalized in many countries, including Argentina, Bulgaria, France, Hungary, Romania, Italy, Spain, the United States, and Yugoslavia [2].

It is widespread as a foreign plant everywhere in moderate regions of the world. It grows between 30° of South and 60° of North latitude.

In Russia natural populations are met in the Caucasus, Siberia, Middle Asia and Primorski Krai. In other regions it is described as foreign.

It prefers open sunny places, but can also grow in small shadows.

It is cultivated in Brasilia, Cameroon, Ethiopia, India, Kenia, Mozambique, Tanzania, Thailand, Uganda, and Zambia.

It is also cultivated in Afghanistan, Australia, Iran, and Turkey with industrial efficiency [3].

Artemisia annua gained wide popularity owing to the secretion of a sesquiterpenic lactone artemisinin from its aboveground part. It is the most active substance among all natural and synthetic antimalarial compounds [4, 5].

On October 5, 2015 Chinese scientist Tu Youyou received a Noble prize in Medicine for the discovery of drug against malaria which kills 400 – 500 mln people every

млн. человек. Все началось в 1967 году с программы («Проекта 523») помощи братскому вьетнамскому народу, инициированной Мао Цзэдуном, в которой она участвовала.

Цель программы состояла в невоенной помощи народу Вьетнама, сражавшемуся против агрессии США. В джунглях, где развернулось широкое партизанское движение, от малярии солдаты умирали чаще, чем от пуль.

Юю Ту изучила древние тексты, из которых собрала около 2000 рецептов нетрадиционного лечения малярии в Китае. Из них она выбрала 380 и каждый протестировала на животных. Опыты привели её и других китайских ученых, занимавшихся этой проблемой, к открытию артемизинина. По данным Всемирной организации здравоохранения, начиная с 2000 года, с помощью препаратов на основе артемизинина проведено более 1 млрд. курсов лечения, способствовавших победе над малярией в нескольких странах. Сегодня артемизинин и его производные – основные лекарственные средства для лечения этого заболевания [6].

Начиная с открытия артемизинина, разными исследовательскими группами, прежде всего китайскими, проводилось систематическое химическое изучение *полыни однолетней*. Практически все органы и части растения, включая листья, стебли, цветки, корни и семена стали объектами этих исследований. Изучались также вещества симбиотического происхождения. Большинство из них – продукты, так называемых, эндофитов *полыни однолетней* [7].

На сегодняшний день из *полыни однолетней* выделено и идентифицировано более 300 природных соединений. Это терпеноиды (моно-, сескви-, тритерпеноиды, стероиды), фенольные (простые фенолы, кумарины, флавоноиды) и по-

year. It has started in 1967 with a helping program (Project 253) to Vietnam people, initiated by Mao Tse-tung, where she participated.

The program's purpose was non-military help to the Vietnamese people who fought against USA aggression. In jungles, where there was a massive partisan movement, soldiers died of malaria more often than of shots.

Tu Youyou studied ancient texts, from where she gathered about 2000 recipes of non-traditional malaria treatment in China. She selected 380 out of them and tested everyone on animals. The experiments led her and other Chinese scientists who were occupied with this problem to the discovery of artemisinin. According the data of the World Healthcare Organization, beginning with 2000 more than 1 bln treatment courses against malaria with drugs on artemisinin basis have been provided in several countries. Today artemisinin and its derivatives are the principal drugs for this disease treatment [6].

Started from the discovery of artemisinin, different researcher groups, mainly Chinese, have been implementing systematic chemical studies of *Artemisia annua*. Practically all organs and parts of the plants including leaves, stalks, flowers, roots, and seeds were the objects of these studies. They also studied substances of symbiotic origin. The majority of them were products of so-called endophytes of *Artemisia annua* [7].

Today, more than 300 natural compounds have been isolated and identified from the *Artemisia annua*. These are terpenoids (mono-, sesqui-, triterpenoids, steroids), phenolic (simple phenols, coumarines, fla-

лиацетиленовые соединения, алкалоиды и др.

Целью исследования явился обзор информации, содержащейся в открытых источниках, о компонентном составе эфирного масла полыни однолетней и спектре его фармакологической активности.

Методы. Исследование проводилось с использованием информационно-поисковых (PubMed, ScholarGoogle), библиотечных баз данных (eLibrary, Cyberleninca), а также результатов собственных исследований.

Результаты. Эфирное масло растения использовалось в разных странах для производства духов, в косметических средствах, при ароматерапии, в ликёро-водочной промышленности [8, 9].

В зависимости от географического происхождения по данным G.Bagchi с соавторами выход масла из надземной части колеблется от 0,04% до 1,9% (в пересчёте на абсолютно сухое сырьё). Листья зрелых растений при отгонке масла давали 0,14-0,32%, а соцветия – 0,35–0,42% эфирного масла (в пересчёте на свежее сырьё) [10]. H.Woerdenbag и др. установили, что его выход [11] составлял 0,3–4,0% (в пересчёте на сухой вес) для растений, выращенных из семян китайского происхождения, и 0,4–1,4% для сырья, полученного из семян вьетнамского происхождения.

Выход эфирного масла из травы полыни однолетней, произрастающей в Болгарии, был измерен на различных стадиях роста растений. Максимальное значение (0,86% в пересчёте на сухое сырьё) было получено на стадии полного цветения [8].

Содержание эфирного масла в надземной части полыни однолетней, культивируемой в Иране, в течение стадии цветения существенно изменялось [12]. В начале цветения оно составляло 0,97%

vonoids) and polyacetylene compounds, alkaloids etc.

The purpose of the study was to review the data from the open sources about a component composition of *Artemisia annua* essential oil in the spectrum of its pharmacological activity.

Methods. The study was carried out using information and searching sources (PubMed, ScholarGoogle), library data bases (eLibrary, Cyberleninca), as well as the results of our studies.

Results. Essential oil of the plant was used in different countries to produce perfumes, cosmetics, for aroma therapy, alcoholic beverage industry [8, 9].

Depending on the geographic origin, in accordance with G.Bagchi with co-authors, the oil run out from the aboveground part is between 0.04% and 1.9% (in terms of absolutely dry raw materials). After oil refine leaves of mature plants gave 0.14%-0.32%, and inflorescences gave 0.35%-0.42% of essential oil (in terms of fresh raw materials) [10]. H.Woerdenbag and others determined that its run out [11] amounted to 0.3-4.0% (in terms of dry weight) for plants, grown out from the Chinese seeds, and 0.4-1.4% for raw materials obtained from the Vietnamese seeds.

Essential oil run out from the *Artemisia annua* grass which grows in Bulgaria was measured in different stages of the plant growth. Maximum value (0.86% in terms of dry raw materials) was obtained on the full blossom stage [8].

The content of essential oil in the aboveground parts of *Artemisia annua*, cultivated in Iran significantly changed during blossom [12]. In the beginning of blossom

(в пересчёте на сухой вес), в стадию полного цветения – 1,23%, а в конце цветения – 0,87%. Из 39 компонентов, которые были идентифицированы на различных стадиях роста в эфирных маслах растений, 32 компонента обнаружены в начале цветения, 35 – при полном цветении и 34 – в конце фазы. Монотерпены преобладали в течение всего цветения (69,96%; 72,44% и 70,96%), содержание же сесквитерпенов лишь незначительно возросло к концу фазы (18,56%; 18,84% и 20,83%).

Главными компонентами масла в процессе цветения являлись камфора (48,00%; 43,50% и 36,75%), 1,8-цинеол (9,39%; 13,90% и 12,00%), спатуленол (4,89%; 3,73% и 4,50%) и артемизия кетон (2,68%; 3,37% и 5,45%).

Авторы делают вывод, что с точки зрения качественного состава эфирного масла, нет существенного значения, в какой период цветения его получать, но по количественному содержанию масла в растениях, наилучшим временем сбора сырья является период полного цветения растений.

Исследования надземной части полыни однолетней, произраставшей в СССР, определили содержание эфирного масла в пределах 0,12–0,9% [13, 14].

Изучением массовой доли, качественного состава и количественного содержания компонентов эфирного масла из надземной части полыни однолетней, произрастающей в Крыму, установлено, что эти показатели варьируют в зависимости от места произрастания и фазы вегетации растений [15]. Массовая доля эфирного масла в пересчёте на сырой и сухой вес соответственно по фазам вегетации составила в период отрастания 0,17% (0,49%), бутонизации – 0,12% (0,27%), массового цветения – 0,88% (2,56%) и созревания семян – 0,42% (0,78%). Основными соединениями из

it amounted to 0.97% (in terms of a dry weight), during the full blossom – 1.23%, and at the end of blossom 0.87%. From 39 components, which were identified at different growth stages in essential oils, 32 components were found in the beginning of blossom, 37 were found in full blossom, and 34 at the end of the phase. Monoterpenes were in dominant throughout the whole blossom period (69.96%; 72.44%, and 70.96%), the content of sesquiterpenes insignificantly raised by the end of the phase (18.56%; 18.84%; and 20.83).

Camphor (48.00%; 43.50%, and 36.75%), 1,8-cineol (9.39%; 13.90%; and 12.00%), spathulenol (4.89%; 3.73% and 4.50%) and Artemisia ketone (2.68%; 3.37%, and 5.45%) were the main components of the oil in blossom.

The authors make conclusion that from the point of qualitative composition of essential oil there is no significance, in what blossom period it is obtained, but according to the quantitative content of oil in plants, full blossom period is the best.

The studies of aboveground parts of *Artemisia annua*, which grew in USSR determined the content of essential oil within 0.12-0.9% [13, 14].

Study for a mass share, qualitative composition, and quantitative content of essential oils components from the aboveground part of *Artemisia annua*, which grows in the Crimea, established that these indexes vary depending on the place of growth and vegetation phase of plants [15]. Mass share of the essential oil in terms of raw and dry weight corresponding to the vegetation phases amounted to 0.17% (0.49%) in growing period, 0.12% (0.27%) in budding, 0.88 (2.56%) in mass blossom, 0.42% (0.78%) in seed gestation. Ketone (24.38-

55 компонентов эфирного масла на протяжении всей вегетации растения были артемизия кетон (24,38-47,97%) и камфора (16,44–22,56%). Несоответствие качественного состава и количественного содержания отдельных компонентов эфирного масла между полученными результатами и данными литературы авторы связывают с различными почвенно-климатическими и экобиологическими условиями произрастания исследованных растений полыни однолетней.

Исследование дикорастущего сырья, проведённое в Аргентине, показало, что содержание эфирного масла в листьях полыни однолетней (до цветения) составляет 16% (!). При этом использовался метод молекулярной дистилляции, а сбор компонентов масла производился при температуре – 78°C и давлении 1 мм рт. ст. [16]. Основные компоненты масла – камфора (29,0%), 1,8-цинеол (18,4%), артемизия кетон (8,3%), α -терпинеол (7,6%).

Эфирное масло полыни однолетней накапливается в наибольшем количестве в листьях и цветках. В Венгрии, Румынии и Болгарии этот вид полыни широко произрастает как сорняк, а эфирное масло ограничено использовалось в парфюмерии и как антибактериальное [17]. В Венгрии культивирование полыни однолетней в качестве источника эфирного масла показало, что в стадию полного цветения выход его достигал 20–40 кг/га [18]. Исследованиями болгарских ученых установлено, что все части растения содержали эфирное масло, но максимальная концентрация (3,2% в воздушно-сухом сырье) обнаруживалась в фазу полного цветения [19]. В процессе культивирования и селекции полыни однолетней в УкрССР для получения эфирного масла используемого в парфюмерии его выход составлял 111 кг/га [20]. В более поздних и более детальных экспери-

47.97%) and camphor (16.44-22.56%) were the principal compounds out of 55 essential oil components during the whole vegetation. Non-compliance of qualitative composition with quantitative content of certain essential oil components between the results obtained and the literature data is connected by the author with different soil, climatic, and ecobiological conditions of the growth of the plants under study.

The study of wild growing raw materials, conducted in Argentina, showed that the content of essential oil in leaves of *Artemisia annua* (before the blossom) amounted to 16% (!). At that, they used the method of molecular distillation, and the oil components gathering was done in 78°C and pressure of 1 mm of mercury [16]. Camphor (29.0%), 1,8-cineol (18.4%), *Artemisia* ketone (8.3), α -terpineol (7.6%) were the principal components of the oil.

Essential oil of the *Artemisia annua* accumulates mainly in leaves and flowers. In Hungary, Romania, and Bulgaria this *Artemisia* type is widespread as a weed, and essential oil was limitedly used in perfumery and as an anti-bacterial agent [17]. In Hungary cultivation of *Artemisia annua* as a source of essential oil showed that its run out at the stage of full blossom reached 20-40 kg/ha [18]. Studies of Bulgarian scientists established that all parts of the plant had essential oil, but the full blossom phase had its maximum concentration (3.2% in air-dried materials) [19]. While cultivation and selection of *Artemisia annua* in Ukrainian SSR for essential oil obtainment which was used in perfumery, its run out amounted to 111 kg/ha [20]. Later and more detailed experi-

ментах было подтверждено, что эфирное масло, главным образом, сконцентрировано в листьях и цветках в фазу цветения [21]. Лишь ничтожно малые количества масла обнаруживались в главном стебле, боковых ветвях и корнях [22].

R.Kelsey и F.Shafizadeh сообщили, что 35% поверхности зрелого листа покрыты желёзками, которые содержат большинство монотерпенов и сесквитерпенов. Причём 36% общего количества эфирного масла содержится в верхней трети листа, 47% – в средней трети и 17% – в нижней трети [23].

Выращивание одного из культиваров полыни однолетней (*Artemisia annua* cv. Jeevanraksha) в окрестностях города Лакхнау (Индия) в течение трёх лет (1997–1999 гг.) показало, что в стадию вегетативного роста содержание эфирного масла в верхней части растений существенно ниже (0,2%), чем в стадию полного цветения (1,2%) [24].

S.Kohlmunzer определил, что в листьях полыни однолетней, исследованных им образцов, содержание эфирного масла составило 1,29% [25].

Исследование трёх культиваров *Artemisia annua* L., выращенных в провинции Гуйчжоу (Guizhou) Китая [26] показало, что выход эфирного масла из сухих листьев составляет 1,21%, 1,23% и 1,18% соответственно. Химические компоненты эфирного масла были проанализированы с помощью ГХ-МС. Качественный состав эфирных масел всех образцов совпадал, но содержание некоторых компонентов в них существенно варьировало. Эти различия, как считают авторы, связаны с влиянием микросреды на биосинтез эфирного масла растений. Относительное содержание камфоры, аморфа-4,11-диена, цис-вербенола, гермакрен В и D и (-)-спатуленола особенно варьировало. Подобные изменения, как считают исследователи, связаны

ments proved, that essential oil was mainly concentrated in leaves and flowers in blossom [21]. Negligibly small amount of oil was found in the main stalk, side branches, and roots [22].

R.Kelsey and F.Shafizadeh reported that 35% of the mature leaf are covered with glandules, which contain the majority of monoterpenes and sesquiterpenes. While the upper third of a leaf has 36% of the whole essential oil, middle third has 47%, and lower part has 17% [23].

Cultivation of one of the variety of *Artemisia annua* (cv. Jeevanraksha) in the outskirts of Lakhnau (India) within three years (1997-1999) showed, that the content of essential oil in the upper part of plants in vegetative growth was significantly lower (0.2%), than in full blossom (1.2%) [24].

S.Kohlmunzer determined that essential oil in the leaves of *Artemisia annua* amounted to 1.29% [25].

Study of three varieties of *Artemisia annua* L., grown in Guizhou province of China [26] showed that the run out of essential oil from dry leaves amounted to 1.21%, 1.23%, and 1.18%, respectively. Chemical components of the essential oil were analyzed using GC-MS. Qualitative composition of all samples of essential oils coincided, but the quantity of some components varied significantly. Authors believe that these differences are connected with the influence of microenvironment on the biosynthesis of essential oil of the plants. Content ration of camphor, amorph-4,11-diene, cis-verbenol, germacrenes B and D, and (-)-spathulenol varied especially. Authors believe,

с тем, что все эти соединения или их часть преобразуются друг в друга в процессе биосинтеза и существенный вклад в управление этим процессом вносит характерная для произрастания каждого культивара микросреда. По их мнению, биосинтез артемизинина по существу связан с аморфа-4,11-диеном, присутствующим в эфирном масле растения, что совпадает с выводами некоторых других исследователей [27, 28].

Химический состав эфирных масел, полученных из лепестков, листьев и стеблей на стадии цветения культиваров польни однолетней сорта Jwarharti, был проанализирован с помощью ГЖХ-МС [29]. Идентифицированы 86, 77 и 63 соединения соответственно. Обнаружены большие различия между этими тремя маслами, как по качественному составу, так и по количественному содержанию отдельных компонентов. Лепестки и листья богаты монотерпенами. В эфирном масле стеблей преобладали сесквитерпены. Камфора, идентифицированная в эфирном масле из листьев, отсутствовала в лепестках.

Более шестидесяти индивидуальных компонентов были обнаружены в эфирных маслах селекционных форм растения при культивировании [30]. При этом артемизия кетон в культиварах китайской селекции составлял 68,5% от общего объёма, полученного из них эфирного масла [30]. В культиварах вьетнамской линии это соединение либо не обнаруживалось [11], либо составляло незначительные количества (4,4%) [31].

Растения, выращенные в Нидерландах из семян китайского и вьетнамского происхождения, существенно различались по содержанию эфирного масла и главных его компонентов. Так, в китайском масле (выход – 4,0% в пересчёте на сухой вес) преобладали артемизия кетон (63,9%), артемизиевый спирт (7,5%), мирцен (5,1%), α -гвайен (4,7%) и кам-

the changes like these are connected with the fact, that all compounds or their part is transformed into each other while biosynthesis and characteristic for every variety microenvironment makes a significant contribution into this process management. In their opinion, biosynthesis of artemisinin is connected with amorpho-4,11-diene, which is found in the essential oil of the plant. This corresponds to the conclusions of other researchers [27, 28].

Chemical composition of essential oils from the petals, leaves, and stalks at the blossom stage of *Artemisia annua* Jwarharti was analyzed using GLC-MS [29]. 86, 77, and 63 compounds were identified respectively. Big differences between three oils were found in qualitative composition, as well as in quantitative content of certain components. Petals and leaves are rich in monoterpenes. Essential oil of stalks had dominant sesquiterpenes. Camphor, identified in essential oil of leaves, was not found in petals.

More than 60 individual components were found in essential oils of selection forms of plants while cultivation [30]. At that *Artemisia* ketone in varieties of Chinese selection amounted to 68.5% of all the essential oil volume, obtained from them [30]. In varieties of Vietnamese line, this compound was not discovered [11], or was insignificant (4.4%) [31].

The plants which were grown in the Netherlands from the seeds of Chinese and Vietnamese origin differed significantly by the content of essential oil and its main components. So, the Chinese oil (run out – 4.0% in terms of dry weights) had the Ar-

фора (3,3%). Вьетнамское масло (выход – 1,4% в пересчёте на сухой вес) содержало в наибольшем количестве камфору (21,8%), гермакрен D (18,3%), α -кариофиллен (5,6%), транс- α -фарнезен (3,8%) и 1,8-цинеол (3,1%) [11].

В 1995 г. E. Hethelyi с соавторами, определяя количественное содержание эфирных масел в 85 индивидуальных растениях полыни однолетней, собранных около Будапешта, установили, что оно колеблется между 0,48–0,81% [32]. Главные компоненты масла из свежих цветущих побегов – артемизия кетон (33–75%) и артемизиевый спирт (15–56%). Четыре различных хемотипа были идентифицированы среди исследованных растений:

- 41% особей содержал артемизия кетон (75%) и артемизиевый спирт (15%);

- уменьшающееся отношение артемизия кетона и увеличивающееся отношение артемизиевого спирта обнаружено у 38% особей;

- артемизия кетон (50%) и артемизиевый спирт (45%) (14% особей);

- артемизия кетон (33%) и артемизиевый спирт (56%) (7% особей).

Полынь однолетняя, выращенная в Индии, содержала в эфирном масле артемизия кетон (58,8%), камфору (15,8%), 1,8-цинеол (10,2%) и гермакрен D (2,4%) как главные компоненты. Процент артемизия кетона был меньше (52,3%), а 1,8-цинеола больше (13,1%) в растениях, выращенных в области Гималаев.

Главными соединениями эфирного масла полыни однолетней, по данным различных авторов, являются артемизия кетон, 1,8-цинеол и камфора. ГЖХ-МС исследования показали присутствие около 200 соединений.

Наибольшее содержание артемизия кетона было отмечено в эфирном масле растений из Болгарии (80,9%), Китая (63,9%) и США (63,1%) [3].

temisia ketone (63.9%), Artemisia alcohol (7.5%), myrcene (5.1), α -guaiene (4.7%), and camphor (3.3%) as dominant. Vietnamese oil (run out – 1.4% in terms of dry weight) had the biggest amount of camphor (21.8%), germacrene D (18.3%), α -caryophyllene (5.6%), trans- α -farnesene (3.8%) and 1,8-cineol (3.1%) [11].

In 1995 E. Hethelyi with co-authors, determining the quantitative content of essential oils in 85 individual plants of *Artemisia annua*, gathered near Budapest, established that it varies between 0.48% and 0.81% [32]. Artemisia ketone (33–75%) and Artemisia alcohol (15–56%) were the principal components of the oil from fresh sprouts in blossom. Four different chemotypes were identified in the plants under study:

- 41% of species contained artemisia ketone (75%) and artemisia alcohol (15%);

- decreasing relation of artemisia ketone and increasing relation of artemisia alcohol was found in 38% of species;

- artemisia ketone (50%) and artemisia alcohol (45%) (14% of species);

- artemisia ketone (33%) and artemisia alcohol (56%) (7% of species).

Artemisia annua cultivated in India contained artemisia ketone (58.8%), camphor (15.8%), 1,8-cineol (10.2%), and germacrene D (2.4%) as the main components of the essential oil. Artemisia ketone percentage was lower (52.3%), and 1,8-cineol was higher (13.1%) in the plants cultivated in the Himalaya region.

According to different authors, artemisia ketone, 1,8-cineol, and camphor are the principal compounds of the *Artemisia annua* essential oil. GLC MS studies showed the presence of about 200 compounds.

The biggest amount of artemisia ketone was found in the essential oil of plants from

Содержание масла в высушенных корнях культивируемого в Индии сорта полыни однолетней (*Artemisia annua* L. cv. Jwarharti) составило 0,25%. Среди идентифицированных 52 компонентов основными оказались *цис*-артеаннуин-овый спирт (25,9%), (E)- β -фарнезен (6,7%), β -маалиен (6,3%), β -кариофиллен (5,5%), кариофиллена оксид (4,4%) и 2-фенилбензальдегид (3,5%) [33].

Сравнительное изучение [34] эфирных масел полыни однолетней, полученных с помощью суперкритической жидкой CO₂-экстракции и воднопаровой дистилляции, показало значительные различия, как в их количестве, так и в содержании идентифицированных компонентов. ГЖХ-МС анализ CO₂-экстракта определил присутствие 86 соединений. Главными среди них были: 8,9-дегидро-9-формил-циклоизолонгифолен (18,22%), 5,8,11,14,17-эйкозапентановой кислоты метиловый эфир (8,39%). В эфирном масле, полученном традиционным способом, идентифицировано 61 соединение. Его главные компоненты – 1,3-бензодиоксол, 4-метокси-6-(2-пропенил) (24,28%), 2-циклогексен-1-ол (17,47%). Как считают авторы исследования, использование CO₂-экстракции позволяет получить более полное и всестороннее представление о химическом составе эфирного масла полыни однолетней по сравнению с традиционным методом дистилляции.

Исследования D. Polichuk с соавторами показали присутствие в эфирномасличных желе́зках полыни однолетней специфичной для них алкогольдегидрогеназы, которая участвует в процессах окисления спиртов (артемизиевый спирт, борнеол, карвеол) монотерпеновой фракции масла [35].

Эмиссия некоторых компонентов эфирного масла полыни однолетней (например, (–)- β -пинена) носит циркадный характер [36].

Bulgaria (80.9%), China (63.9%), and USA (63.1%) [3].

The content of oil in the dried out roots of the *Artemisia annua* cv Jwarharti cultivated in India amounted to 0.25%. *Cis*-arteannuin alcohol (25.9%), (E)- β -farnesene (6.7%), β -mallein (6.3%), β -caryophyllene (5.5%), caryophyllene oxide (4.4%), and 2-phenylbenzaldehyde (3.5%) were among 52 identified components [33].

Comparative study [34] of essential oils of *Artemisia annua*, obtained with oversupercritical liquid CO₂-extraction and water-steam distillation showed significant differences in their quantity as well as in the content of the identified components. GLC MS analysis of CO₂-extract determined the presence of 86 compounds. 8,9-dehydro-9-formil-cicloisolongifolen (18.22%), 5,8,11,14,17- eicosatetraenoic acid's methyl ether (8.39%) were the principal among them. 61 compounds were identified in the essential oil obtained by the traditional method. Its main components included 1,3-benzodioxole, 4-methoxy-6-(2-propenyl) (24.28%), 2-cyclogexen-1-ol (17.47%). In some authors' opinion the use of CO₂-extraction allows obtainment of a bigger and comprehensive idea about the chemical composition of essential oil of *Artemisia annua* in comparison with the traditional method of distillation.

The studies of D. Polichuk with co-authors showed the presence of specific alcohol dehydrogenases in essential oil glands of *Artemisia annua*, which participate in the alcohol oxidation (artemisia alcohol, borneol, carveol) monoterpene fraction of oil [35].

Emission of some components of Ar-

А.Аhmad и L.Mishra [37] определили, что растения, культивируемые в период зимнего сезона в субтропической северной Индии, содержали в качестве основных компонентов эфирного масла артемизия кетон и в меньших количествах 1,8-цинеол и камфору. Растения полыни однолетней, выращенные из тех же семян в другое время года (сезон дождей), имели иной состав эфирного масла. Они в наибольшем количестве содержали камфору, камфен, артемизиевый спирт, гермакрен D и 1,8-цинеол. В листьях концентрация камфоры была самой высокой во время бутонизации, но уменьшалась в фазу цветения. Изменение времени посадки растений, как считают авторы [10], являлось основной причиной и изменений качественного состава и количественного содержания отдельных компонентов. Изменение состава эфирного масла полыни однолетней в зависимости от климатических факторов было установлено ранее и в других исследованиях [31, 38, 39].

Опыты по посадке растений полыни однолетней в разные месяцы года показали, что выход масла из надземной части колебался от 0,5 до 1,6%. Камфора являлась главным компонентом во всех исследованных образцах. 1,8-Цинеол был вторым по значимости практически во всех образцах, за исключением тех, которые были пересажены в июне. В июньских образцах вторым по содержанию компонентом был β -кариофиллен. Процентное содержание других веществ также изменялось в зависимости от времени высадки растений [40].

Одно из последних исследований эфирного масла полыни однолетней болгарскими учеными [41] обнаружило в его составе тридцать шесть компонентов. Главные сесквитерпены – α -кариофиллен (24,73%), α -кувебен (13,53%), α -копаен (7,42%), α -селинен (8,21%), а среди

temisia annua essential oil (for example, (-)- β -pinene) has a circadian character [36].

A.Ahmad and L.Mishra [37] determined that the plants cultivated during winter in subtropical North India contained artemisia ketone as the principal component of the essential oil, and 1,8-cineol and camphor in less amount. Artemisia annua cultivated from the same seeds in another season (rain season), had another composition of the essential oil. They had more camphor, camphene, artemisia alcohol, germacrene D, and 1,8-cineol. Camphor concentration in leaves was the highest during budding, but got less in a blossom phase. Authors believe [10] that change of planting time was the main reason for the qualitative composition and quantitative content changes of certain components. The change of essential oil composition of Artemisia annua depending on the climatic factors was established in previous researches [31, 38, 39].

The experiments on Artemisia annua planting in different months showed, that oil run out from the aboveground part varied from 0.5 to 1.6%. Camphor was the principal component in all samples under study. 1.8-cineol was the second significant component practically in all samples, excluding those planted in June. The June samples had β -caryophyllene. Percentage of other substances changed basing on the planting time [40].

One of the last studies of essential oil of Artemisia annua by Bulgarian scientists [41] re-vealed 36 components. The principal sesquiterpenes included α -caryophyllene (24.73%), α -kuveben (13.53%), α -copaene

монотерпенов – артемизия кетон (8,45%) и камфора (3,61%).

Сравнивая полученные результаты с литературными данными, авторы приходят к выводу, что географическое местоположение очень влияет на тип и концентрацию главных компонентов. Несмотря на наблюдаемые качественные и количественные различия, такие компоненты масла, как камфора и артемизия кетон, по их мнению, типичны для полыни однолетней и могут служить веществами-маркерами для идентификации её сырья.

Эксперименты в оранжерее с управляемым фотопериодом (от 16/8 часов в течение 4 месяцев до 8/16 часов в течение следующих 2 месяцев), проведённые сотрудниками института ботаники Китайской академии наук [42] показали, что основными компонентами эфирного масла полыни однолетней, выращенной в таких условиях, являлись: борнеол (15,9%), β -фарнезен (12,9%), гермакрен D (10,9). Содержание артемизия кетона составляло 0,069%, камфора отсутствовала.

Необычные результаты были получены китайскими исследователями при ГЖХ-МС анализе образцов эфирного масла полыни однолетней. В процессе изучения идентифицированы компоненты, составляющие 98,9% от всего объёма эфирного масла. Главными оказались бисаболол (23,47%), бисаболол оксид В (11,31%), транс-неролидол (10,04%) и бисаболол оксид (6,27%) [43]. Ранее бисаболол и его производные не обнаруживались в таком количестве в составе масла полыни однолетней.

Относительное содержание отгоняемых с водяным паром изопреноидов и других летучих веществ в культивируемых *полыни однолетней, различающихся количеством железистых трихом на листьях, также* было исследовано.

(7.42%), α -selinen (8.21%), and among monoterpenes – artemisia ketone (8.45%) and camphor (3.61%).

Comparing the results obtained with the literature data, authors made a conclusion that geographic location influences a lot the type and concentration of the principal components. Despite the quantitative and qualitative differences observes, the oil components like camphor and artemisia ketone, are typical for the *Artemisia annua* in their opinion and may serve as marker-substances for identification of its raw materials.

Experiments in a conservatory with controlled phytoperiod (from 16/8 hours within 4 months up to 8/16 hours within the next 2 weeks) conducted by the Botany Institute officers of Chinese Academy of Sciences [42] showed the next components of the essential oil to be the principal: borneol (15.9%), β -farnesene (12.9%), germacrene D (10.9). Content of artemisia ketone amounted to 0.069%, camphor was absent.

Unusual results were obtained by the Chinese researchers after GLC MS analysis of essential oil of *Artemisia annua*. While studying they identified components, which amounted to 98.9% of all the volume of the essential oil. Bisabolol (23.47%), bisabolol oxide B (11.31%), trans-nerolidol (10.04%), and bisabolol oxide (6.27%) were the principal components [43]. Previously bisabolol and its derivatives were found in the same quantity in the oil of *Artemisia annua*.

Relative content of isoprenoids distilled by the water vapor and other volatiles in varieties of *Artemisia annua*, which differed by the quantity of glandular trichomes

Культивар с большим содержанием *железистых трихом* показал содержание эфирного масла 0,24% (в пересчёте на свежее сырьё). α -Пинен (26,7%), пинкарвон (15,8%) и артемизия кетон (11,0%) – главные его компоненты. Выход эфирного масла из листьев «безжелезистого» культивара составил 0,06% (в пересчёте на свежее сырьё). Мажорными компонентами этого образца являлись сесквитерпеноиды – гермакрен D (49,8%) и β -кариофиллен (25,1%). Только один монотерпен, β -оцимен был обнаружен в масле в ничтожно малых количествах [44].

J.Simon с соавторами (1985-1986 гг.), изучая влияние плотности посадки растений и нормы предпосевного внесения в почву азота на урожайность, установил, что средняя плотность посадки (55 555 растений/га) при дозе азотного удобрения 67 кг/га даёт наибольший выход сырья с единицы площади и, как следствие, больший выход эфирного масла (85 кг/га) [21].

При этом наиболее продуктивными оказались растения, высаженные в поле в мае и в июне. Независимо от даты сева (27 апреля, 17 мая, 10 июня и 13 июля) все растения вступили в фазу цветения в середине августа. Максимальный выход эфирного масла из сырья наблюдался в фазу полного цветения (в середине сентября).

Опыты, проведённые в полевых условиях, с экспериментально заражёнными растениями полыни однолетней позволили установить влияние этого фактора на их рост, развитие и содержание основных групп БАС [45]. Обработка полыни однолетней двумя линиями грибов (арбускулярного – *Glomus macrocarpum* и микоризального – *Glomus fasciculatum*) значительно увеличила выход сырья, сухой вес, питательный статус (P, Zn и Fe) побега,

in leaves was also studied. A variety with a bigger amount of glandular trichomes showed content of essential oil equal to 0.24% (in terms of fresh raw material). α -pinene (26.7%), pinocarvon (15.8%) and artemisia ketone (11.0) were its main components. The run out of essential oil from the leaves of “non-glandular” variety amounted to 0.06% (in terms of fresh raw materials). Sesquiterpenes like germacrene D (49.8%) and β -caryophyllene (25.1%) were the major components of this sample. Only one mono-terpene, β -ocimene was found in oil in trace amount [44].

J.Simon with co-authors (1985-1986), studying the influence of planting density and norms of preplanting of nitrogen application, established that average planting density (55 555 plants/ha) at the dose of nitrogen fertilization 67 kg/ha gives more run out of raw materials from the square unit and, as consequence more run out of essential oil (85 kg/ha) [21].

At that, planted in May and June samples were the most productive. Independent on the planting day (April 27, May 17, June 10, and July 13) all plants entered the blossom phase in the middle of august. Maximum run out of essential oil from raw materials was observed in full blossom (in the middle of September).

The field experiments with artificially infected plants of *Artemisia annua* allowed establishing this factor on their growth, development and content of the principal groups of BAC [45]. Processing of *Artemisia annua* with two lines of mushrooms (arbuscular mushroom *Glomus macrocarpum* and mycorrhizal *Glomus fasciculatum*) significantly increased the raw materials run

концентрацию эфирного масла и артемизинина в листьях.

Увеличение выхода эфирного масла также наблюдалось у растений обработанных экзогенными регуляторами роста [46].

Иранские ученые выяснили влияние различных температур в процессе сушки на количество и качество эфирного масла в сырье [47]. Надземные части полыни были собраны во время полного цветения на севере Ирана в сентябре 2005 г. Сырьё сушили в тени (комнатная температура) и в сушилке при 35, 45, 55 и 65°C. Эфирное масло из образцов выделяли гидроdistилляцией и анализировали ГЖХ-МС. Результаты показали, что высокая температура снижает содержание эфирного масла с 1,12% (комнатная температура) до 0,88% (при 35°C), до 0,55% (при 45°C), до 0,50% (при 55°C) и до 0,37% (при 65°C). Повышение температуры сушки сырья существенно влияло на качественный состав эфирных масел и соотношение различных компонентов в нём. В процессе сушки содержание монотерпенов снижалось, а сесквитерпенов, наоборот, возрастало. Главными компонентами при теневой и низкотемпературной сушке были артемизия кетон и 1,8-цинеол. В образцах, прошедших высокотемпературную обработку, таковыми являлись β -кариофиллен и гермакрен D.

Нами было изучено содержание эфирного масла в траве полыни однолетней, произрастающей в Ставропольском крае (окр. г. Пятигорска). Цветущие побеги растения без грубых одревесневших стеблей были собраны в фазу массового цветения, высушены при температуре не более 30°C в тени и измельчены до размера частиц проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм. Эфирное масло получали гидроdistилляцией по методу 2 Государственной фармакопеи СССР XI издания [48]. Процесс наиболее

out, dry weight, nutritive status (P, Zn, and Fe) of a sprout, concentration of essential oil and artemisinin in leaves.

Increase of essential oil run out was also observed in plants processed with exogenous growth regulator [46].

Iranian scientists revealed the influence of different temperatures in drying process on the quantity and quality of essential oil in raw materials [47]. Aboveground parts of *Artemisia annua* were gathered during the full bloom in the North Iran in September 2005. The raw materials were dried out in shadow (ambient temperature) and drier at 35, 45, 55, and 65°C. Essential oil from the samples was isolated by hydrodistillation and analyzed with GLC MS. The results showed that high temperature lowers the content of essential oil from 1.12% (ambient temperature) to 0.88% (at 35°C), 0.55% (at 45°C), 0.50% (at 55°C), and 0.37% (at 65°C). The increase of raw materials drying temperature significantly influenced the qualitative composition of essential oils and correspondence of different components in it. While drying, the content of monoterpenes decreased, and sesquiterpenes vice versa increased. *Artemisia* ketone and 1,8-cineol were the principal components of shadow and low temperature drying. The samples which underwent high temperature processing had β -caryophyllene and germacrene D as principal components.

We have studied the content of essential oil in *Artemisia annua* grass, which grows in Stavropol Krai (Pyatigorsk outskirts). Sprouts in blossom without rough woody stalks were gathered during mass blossom, dried out at temperature at most 30°C and milled up to the size of particles which pass through a sieve with 7 mm holes diameter. Essential oil was obtained by hydrodistil-

интенсивной отгонки масла из сырья при использовании прибора Клевенджера в модификации Лошкарёва заканчивался к 4 часу при соотношении сырья и воды 1:30.

По внешнему виду эфирное масло представляло собой легко подвижную жидкость жёлтого цвета, горьковатого вкуса с характерным запахом.

Качественный состав эфирного масла полыни однолетней и количественное содержание компонентов в нём устанавливали методом хромато-масс-спектрометрии [49].

Преобладающими компонентами эфирного масла являлись монотерпены: артемизия кетон (62,8%), камфора (11%), эвкалиптол (6,7%). Из сесквитерпенов мажорными компонентами – α -кубебен, эудесмен, β -кариофилен.

Количественное определение эфирного масла в сырье проводили весо-объёмным методом. Полученные данные свидетельствуют о значительном содержании эфирного масла в фазу массового цветения в траве полыни однолетней – от 4,23 до 4,62% в пересчёте на абсолютно сухое сырьё. Ошибка определения – не более $\pm 1,83\%$.

Изучение динамики накопления эфирного масла в траве полыни однолетней показало, что в фазу отрастания (ветвления) побегов его содержание в траве в 6 раз выше, чем в стеблях. В фазу бутонизации содержание масла в траве значительно возрастает, достигая максимального значения в фазу цветения. В стеблях наблюдается наибольшее накопление эфирного масла в фазу ветвления. При дальнейшем развитии растения происходит одревеснение стеблей (особенно в нижней части) и содержание эфирного масла в них снижается (рис. 1).

la-tion following 2 method of State Pharmacopoeia XI edition [48]. The process of the most intensive oil refine from raw materials using Clevenger apparatus in Loshkaryov modification finished by the 4th hour at raw materials and water relation 1:30.

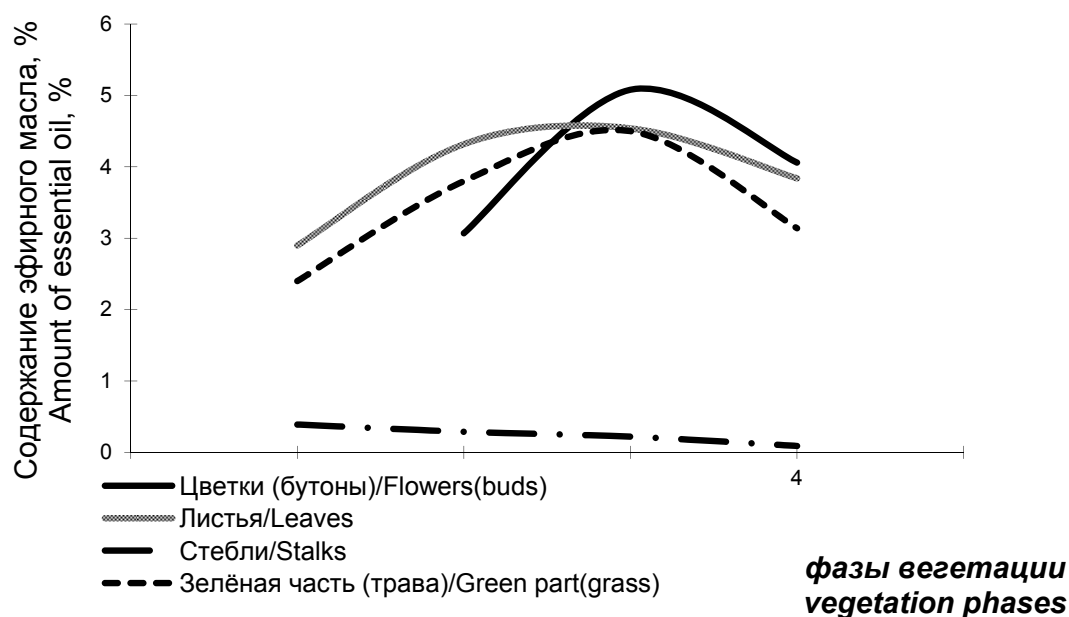
In appearance the essential oil presented a yellow, easily movable liquid with a bitterish taste and specific smell.

Qualitative composition of essential oil of *Artemisia annua* and qualitative content of its components was established by using the method of chromat-mass-spectrometry [49].

Monoterpenes like artemisia ketone (62.8%), camphor (11%), eucalyptol (6.7%) were the dominant components of the essential oil. α -cubebene, eudesmen, β -caryophyllene were the major components from sesquiterpenes.

Quantitative determination of essential oil in raw materials was made using co-volume method. The data obtained give evidence about significant content of essential oil during mass blossom phase in *Artemisia annua* grass – from 4.23 to 4.62% in terms of absolutely dry materials. Determination error at most $\pm 1.83\%$.

The study for essential oil accumulation dynamics in the grass of *Artemisia annua* showed, that its content in grass during sprouts branching 6 times higher than in stalks. The amount of oil in grass significantly increases during budding, reaching the maximum value in blossom. There is slight accumulation of essential oil in stalks during branching. In further development duramnization of stalks takes place (especially in a lower part) and essential oil amount in them reduces (figure 1).



Фазы вегетации: 1 – ветвление, 2 – бутонизация, 3 – цветение, 4 – плодоношение
Vegetation phases: 1 – branching, 2 – budding, 3 – blossom, 4 – fruiting
Рисунок 1 – Динамика накопления эфирного масла в траве (зелёной части) полыни однолетней и её отдельных органах в основные фазы развития
Figure 1 – Dynamics of essential oil accumulation in the grass (green part) of *Artemisia annua* and its certain organs during the principal vegetation phases

Биологическая активность эфирного масла и его компонентов

Эфирное масло полыни однолетней проявляет антибактериальную и антифунгальную активность, в том числе при грибковых заболеваниях кожи [11, 50].

Эфирное масло ингибирует рост *in vitro* грамположительных бактерий (*Enterococcus hirae*). Его антиокислительная активность в эксперименте была эквивалентна 18% активности стандартного вещества – α -токоферола [51].

Исследование противогрибковой активности эфирного масла полыни однолетней, произрастающей в восточной части Средиземноморской области Турции, показало, что оно практически мало активно в отношении гриба *Penicillium digitatum* – источника зелёной гнили у цитрусовых [52].

Противогрибковая *in vitro* активность эфирного масла полыни однолетней была исследована в отношении

Biological activity of essential oil and its components

Essential oil of *Artemisia annua* exhibits antibacterial and antifungal activity, including fungous diseases of skin [11, 50].

Essential oil inhibits *in vitro* the growth of gram-positive bacteria (*Enterococcus hirae*). Its antioxidation activity in the experiment was equal to 18% of standard substance activity – α -tocopherol [51].

Studies for antifungous activity of essential oil of *Artemisia annua*, which grows in Mediterranean area of Turkey, showed that it has small activity against *Penicillium digitatum* – the source of green rot in citrus cultures [52].

Antifungal activity *in vitro* of the essential oil of *Artemisia annua* was studied in relation to *Sclerotinia sclerot-*

Sclerotinia sclerotiorum, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans* и *Verticillium dahliae* – листовых и почвенных грибковых болезнетворных микроорганизмов, наносящих существенный ущерб культуре томатов [53]. При этом воздействие компонентов эфирного масла исследовалось, как при непосредственном его нанесении на ткани растений, так и при бесконтактном воздействии. Наиболее чувствительным к обоим методам воздействия оказался *S. sclerotiorum*. Минимальные ингибирующие концентрации эфирного масла при бесконтактном воздействии для *S. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *P. infestans* и *V. dahliae* составляли 1,6; 2,4; 2,4 и 4,4 мкг/мл воздушной фазы соответственно. Эфирное масло при контактном воздействии показало минимальную ингибирующую концентрацию в пределах 6,4–51,2 мкг/мл. Эфирное масло в концентрации 2,4–51,2 мкг/мл полностью ингибировало прорастание конидиоспор и удлинение трубки эмбрионов грибковых болезнетворных микроорганизмов при любом способе воздействия.

Нами была исследована чувствительность патогенных микроорганизмов к эфирному маслу полыни однолетней с использованием стандартного метода «колодцев».

Результаты исследования показывают, что эфирное масло полыни однолетней активно в отношении *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Escherichia coli* [49].

Последующее определение чувствительности микобактерий туберкулёза (МБТ) к образцам испытуемого эфирного масла полыни однолетней проводилось с использованием метода, разработанного в ЦНИИ туберкулёза РАМН. В основе метода – использование нитратредуктазной реакции для раннего выявления МБТ. Метод эффективен для штаммов *M. tuberculosis*, обладающих нитратре-

iorum, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans* and *Verticillium dahliae* – leaf and soil fungous pathogenic organism, which inflict damage to tomatoes [53]. At that the influence of essential oil components was studied at its direct application on the plants tissues, as well as non-contact effect. *S. Sclerotiorum* was the most sensitive to both methods of essential oil concentration. Minimal inhibiting concentrations of essential oil at non-contact influence for *S. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *P. infestans*, and *V. dahliae* amounted to 1.6; 2.4; 2.4, and 4.4 µg/ml of air mass respectively. Essential oil at the contact influence showed minimum inhibiting concentration within 6.4-51.2. µg/ml. Essential oil in concentration of 2.4-51.2 µg/ml fully inhibited the growth of conidiospores and elongated pipes of fungous pathogenic microorganisms at any method of influence.

We have studied the sensitivity of pathogenic microorganisms to essential oil of *Artemisia annua* with the use of standard method of “wells”.

The results of the study show that essential oil of *Artemisia annua* is active in relation of *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* [49].

Further determination of tuberculosis mycobacteria sensitivity to the samples of the *Artemisia annua* essential oil under study was conducted using the method, worked out in the Central Research Institute for Tuberculosis of the Russian Academy of Sciences. The method is based on the usage of nitratreductase reaction for the earlier revelation of tuberculosis mycobacteria. The method is effective for the strains of *M. tuberculosis*, which have nitratreductase activity. The rev-

дуктазной активностью. Выявление нитрат-редуктазной реакции проводится стандартным реактивом Грисса.

Для стандартных противотуберкулезных препаратов и исследуемых образцов эфирного масла были установлены следующие пороговые концентрации (табл. 1): стрептомицин (1) – 10 мг/мл; изониазид (2) – 2 мг/мл; каннамицин (3) – 45 мг/мл; рифампицин (4) – 20 мг/мл; этамбутол (5) – 7,5 мг/мл; протионамид (6) – 30 мг/мл; масло полыни однолетней (7) – 20 мг/мл.

Таблица 1 – Результаты испытаний эфирного масла полыни однолетней

в сравнении со стандартными препаратами в отношении штаммов МБТ

Table 1 – The results of experiments under *Artemisia annua* essential oil in comparison with standard drugs in relation to tuberculous mycobacteria strains

Код штамма МБТ / TB mycobacteria strain code	1	2	3	4	5	6	7
2435	+	—	+++	+++	—	++	—
2316	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2380	+	++	—	+	—	—	—
1730	+	+++	++	+++	+++	+++	+
2352	+	—	+++	++	+++	—	+
2314	+	+++	+++	++	++	+++	+++
1874	+	—	—	—	—	—	+++
3149	+	+++	—	—	+	+++	+++
1829	+	—	—	—	++	—	++
2162	+	—	+	+++	+++	+	+

Примечание.

— – отсутствие роста; + – скудный рост; ++ – умеренный рост; +++ – массивный рост

Note.

— – absence of growth; + – weak growth; ++ – moderate growth +++ – massive growth

Как следует из экспериментальных данных, эфирное масло полыни однолетней проявляет противотуберкулезную активность. В пяти случаях на уровне официальных противотуберкулезных препаратов, а в двух из них – вызывает полное угнетение роста микобактерий туберкулеза [49].

In vitro активность эфирного масла *Artemisia annua* была оценена в отношении нематод (*Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis*). 100%-ная

elation of nitratoreductase reaction is carried out by a standard Griss reagent.

The following threshold concentrations were established for the anti-tuberculous drugs and the essential oil samples under study (table 1): streptomycin (1) – 10 mg/ml, isoniaside (2) – 2 mg/ml; kanamycin (3) – 45 mg/ml; rifampicine (4) – 20 mg/ml; ethambutol (5) – 7.5 mg/ml; protionamide (6) – 30 mg/ml; *Artemisia annua* oil (7) – 20 mg/ml.

As we see from experimental data, essential oil of the *Artemisia annua* exhibits anti-tuberculous activity. In five cases on the level of official anti-tuberculous drugs, and in two cases it provokes suppression of the tuberculous mycobacteria growth [49].

In vitro activity of essential oil of *Artemisia annua* was estimated in relation to nematodes (*Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis*). 100% mortality

смертность (LD_{100}) наблюдалась при концентрациях $250-500 \times 10^{-6}$ [54].

Достаточно полная информация о токсичности эфирного масла нами в доступной литературе не обнаружена. Имеются лишь отдельные указания на его малую или незначительную токсичность без указания конкретных концентраций и методик исследования. Поэтому нами было проведено изучение острой токсичности эфирного масла полыни однолетней в соответствии с руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологически активных веществ [55]. Результаты по изучению острой токсичности эфирного масла травы полыни однолетней представлены в таблице 2.

(LD_{100}) was observed in concentrations $250-500 \times 10^{-6}$ [54].

We have not encountered full information about the essential oil toxicity and available literature. We only have some direction to its small or insignificant toxicity without certain concentrations and study methods. Therefore we conducted the study of acute toxicity of *Artemisia annua* essential oil toxicity in correspondence with the guidelines for experimental (preclinic) studies for new pharmacologically active substances [55]. The results of the acute toxicity of essential oil from the grass of *Artemisia annua* are shown in the table 2.

Таблица 2 – Результаты определения «острой» токсичности эфирного масла полыни однолетней на белых мышах (самцах и самках) и крысах (самцах и самках)

Table 2 – Results of the determination of acute toxicity of essential oil of *Artemisia annua* on white mice (male and female) and rats (male and female)

Показатели / Indexes	Доза / Dose мг/кг / mg/kg	Доза / Dose мг/кг / mg/kg	Доза / Dose мг/кг / mg/kg	Доза / Dose мг/кг / mg/kg	Доза / Dose мг/кг / mg/kg
Самцы / Males	1000	2000	3000	4000	5000
Выжило / Survived	6	6	4	1	0
Погибло / Died	0	0	2	5	6
Z	0	0	3	2	1
D	1000	1000	1000	1000	1000
D×Z	0	0	3000	2000	6000

$$LD_{50} = LD_{100} - \Sigma Z/n$$

где:

n – число животных в группе;

Z – показатель разницы между количеством погибших животных при использовании двух соседних доз;

D – показатель разницы между количеством двух соседних доз.

$$LD_{50} = LD_{100} - \Sigma Z/n$$

where:

n – number of animals in a group;

Z – index of the difference between dead animals number after the use of two neighboring doses;

D – index of difference between the amount of two neighboring doses.

$$LD_{50} = 5000 - 11000/6 = 3166 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{50} = 5000 - 11000/6 = 3166 \text{ mg/kg}$$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что эфирное масло травы полыни однолетней по токсичности может быть отнесено к 6 классу по классификации К.Сидорова – «относительно безвредные вещества».

Исследование F. Perazzo с соавторами [56] оценило влияние эфирного масла и этанольного извлечения из листьев *полыни однолетней* на животных как часть психофармакологического скрининга этого растения. Извлечение было получено из свежих листьев, а эфирное масло их гидродистилляцией. ED₅₀ и LD₅₀ для эфирного масла, по данным эксперимента, составляли 470 мг/кг и 790 мг/кг, а для извлечения – 450 мг/кг и более 2 г/кг соответственно. Дозы увеличивали время запаздывания конвульсий, индуцированных пикротоксином и пилокарпином, и предотвращали начало приступов вызванных пентилентетразолом и стрихнином. Эфирное масло показало в остром опыте возможное холинергическое действие, а спиртовое извлечение допаминергическую и холинергическую активности. Эфирное масло и извлечение проявили выраженное успокаивающее действие на ЦНС.

Учитывая эти данные, представляло интерес исследовать влияние эфирного масла на динамику изменения объёмной скорости мозгового кровотока. Для этого нами была использована доза – 1/1000 от максимально вводимой при исследованиях LD₅₀ – 3,0 мг/кг.

Эфирное масло полыни однолетней растворяли в 0,5 мл физиологического раствора и вводили внутривенно, учитывая проведение острого опыта и скорость развития эффекта. Контрольной группе животных вводили изотонический раствор натрия хлорида в эквивалентном объеме – 0,5 мл. При проведении эксперимента фиксировали изменение артериального давления. Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 3.

The results obtained give evidence about the fact, that essential oil from the grass of *Artemisia annua* can be referred to the 6 class in K. Sidorov's classification "relatively non-hazardous substances".

The study of F. Perazzo with co-authors [56] estimated the influence of essential oil and ethanol extract from the *Artemisia annua* leaves on the animals, as the part of psychopharmacological monitoring of this plant. The extract was obtained from fresh leaves, and essential oil was obtained by hydrodistillation. According to the experiment's data ED₅₀ and LD₅₀ for essential oil amounted to 470 mg/kg and 790 mg/kg, and 450 mg/kg and more than 2 g/kg for the extract respectively. The doses increased the time of convulsions delay, induced by picrotoxin and pilocarpine, and prevented the beginning of fits provoked by pentylentetrazole and strychnine. In acute experiment, essential oil showed the possible cholinergic action, and alcohol extraction showed dopaminergic and cholinergic activities. Essential oil and the extract exhibited a signified sedative action for the central nervous system.

Considering these data, the study of the essential oil influence on the changes of volumetric cerebral blood flow rate is very interesting. For this purpose we have used a dose 1/1000 of the maximum implemented in the experiments LD₅₀ – 3.0 mg/kg.

Essential oil of the *Artemisia annua* was dissolved in 0.5 ml of physiologic solution and injected abdominally, considering the acute experiment and the velocity of the effect development. Control group of animals was injected with a isotonic solution of sodium chloride in equivalent volume – 0.5 ml. During the experiment, arterial blood pressure was registered. The experimental data obtained are shown in the table 3.

Таблица 3 – Влияние эфирного масла полыни однолетней на мозговой кровоток (МК) у наркотизированных крыс

Table 3 – Influence of *Artemisia annua* essential oil on the cerebral blood flow (CBF) of anesthetized rats

Показатели / Indexes		Исходные данные / Initial data 5-15 мин / min	Сдвиги, % от исходного уровня / Shifts, % of the initial index			
			30 мин / min	45 мин / min	60 мин / min	
Контроль, (физ.р-р) n=8 / Control, (phys. solution) n=8	МК / CBF	108.3±3.2	-0.9±0.7	-0.5±1.8	-1.3±1.8	-1.2±1.1
Эфирное масло (сусп.) 100 мг/кг, n=8 / Essential oil (suspension) 100 mg/kg, n=8	МК / CBF	122.6±18.6	-39.7±8.5*	-39.2±11.5*	-46.3±5.6*	-50.9±1.2*

Примечание:

* – сдвиги, достоверные относительно контрольных данных ($p < 0,05$)

Note:

* – shifts, relevant against control data ($p < 0.05$)

При введении физиологического раствора достоверного изменения мозгового кровотока в течение исследуемого периода не наблюдали.

При регистрации внешних параметров состояния животных, следует отметить, что у животных отмечалось поверхностное учащённое дыхание, нормализующееся к началу эксперимента.

При введении эфирного масла полыни однолетней в дозе 3,0 мг/кг наблюдали достоверное понижение объемной скорости мозгового кровотока, начиная с 5 мин на 39%. Максимальное понижение скорости кровотока наблюдали на 60 минуте. Оно составляло 50% и являлось достоверным по отношению к контрольным значениям.

В результате проведенных исследований, было установлено достоверное понижение системного артериального давления при введении эфирного масла (в среднем на 43,8%) у наркотизированных крыс по сравнению с контрольной группой животных.

After the physiological solution application there were no significant changes of cerebral blood flow observed.

Registering the external parameters of animals, we should not, that they had increased respiration, which normalized by the experiment start.

After application of *Artemisia annua* essential oil at dose 3.0 mg/kg, we observed relevant decrease of volumetric cerebral blood flow rate, beginning with 5 min at 39%. Maximum decrease of the volumetric cerebral blood flow rate was observed on 60 minute. It amounted to 50% and was relevant against control values.

As the result of the experiments carried out, we have established the significant reduction of system arterial blood pressure after the application of essential oil (by 43.8% in average) in anesthetized rats in comparison with a control animals group.

Заклучение

Таким образом, полынь однолетняя является важным источником биологически активных соединений, некоторые из которых, как, например, артемизинин, артемизининовая кислота и др. уже используются для получения лекарственных средств.

Эфирное масло растения содержит более 120 компонентов, относящихся к различным классам природных соединений. Качественный состав и количественное содержание отдельных компонентов варьирует в зависимости от эколого-географических факторов, фазы развития растений, технологии выращивания, способа сушки и т.д.

Проведенные, в том числе нами, фармакологические исследования эфирного масла полыни однолетней характеризуют его как потенциальный источник для разработки новых антимикробных лекарственных средств.

Библиографический список

1. Duke S.O., Vaughn K.C., Croom Jr. E.M., Elsohly H.N. Artemisinin, a constituent of annual wormwood (*Artemisia annua*), is a selective phytotoxin // *Weed Science*. 1987. Vol. 35. Is.4. P. 499-505.
2. Klayman D.L. Weeding out malaria // *Natural History*. – 1989. – No. 10. – P. 18-26.
3. Bhakuni R. S., Jain D. C., Sharma R. P., Kumar S. Secondary metabolites of *Artemisia annua* and their biological activity // *Current Science*. 2001. Vol. 80. Is.1. P. 35-48.
4. Klayman D.L. Qinghaosu (artemisinin): an antimalarial drug from China // *Science*. – 1985. – Vol. 228, no. 4703. – P. 1049-1055.
5. Li Y., Wu Y. L. How Chinese scientists discovered qinghaosu (artemisinin) and developed its derivatives? What are the future perspectives? // *Medecine tropi-*

Conclusions

Thus *Artemisia annua* is an important source of biologically active compounds, some of them, as for example, artemisinin, artemisinin acid etc are used for drugs manufacturing.

Essential oil of the plant contains more than 120 components, which belong to different classes of natural compounds. Qualitative composition and quantitative content of certain components varies depending on the ecological and geographic factors, plant vegetation phase, cultivation technology, drying method etc.

Pharmacological studies of the *Artemisia annua* essential oil which we have carried out characterize it as a potential source for new antimicrobial drugs working out.

References

1. Duke S.O., Vaughn K.C., Croom Jr. E.M., Elsohly H.N. Artemisinin, a constituent of annual wormwood (*Artemisia annua*), is a selective phytotoxin. *Weed Science*. 1987. Vol. 35. Is.4. P. 499-505.
2. Klayman D.L. Weeding out malaria. *Natural History*. 1989. no. 10. P. 18-26.
3. Bhakuni R. S., Jain D. C., Sharma R. P., Kumar S. Secondary metabolites of *Artemisia annua* and their biological activity. *Current Science*. 2001. Vol. 80. Is.1. P. 35-48.
4. Klayman D.L. Qinghaosu (artemisinin): an antimalarial drug from China. *Science*. 1985. Vol. 228, no. 4703. P. 1049-1055.
5. Li Y., Wu Y. L. How Chinese scientists discovered qinghaosu (artemisinin) and developed its derivatives? What are the future perspectives? *Medecine tropicale:*

- cale: revue du Corps de sante colonial. 1997. Vol. 58, no.3. Suppl. P. 9-12.
6. Как древние китайские тексты помогли китаянке Юю Ту победить малярию и получить Нобелевскую премию. – Режим доступа: <https://focus.ua/world/338396/>.
 7. Tan R. X., Zou W. X. Endophytes: a rich source of functional metabolites // Natural products reports. 2001. Vol.18. P. 448-459.
 8. Toleva P.D., Ognyanov I.V., Karova E.A., Georgiev E.V. On the Bulgarian essential oil of *Artemisia annua* Linnaeus // Riv. ital. essenze, profumi, piante offic., aroma, saponin cosmet., aerosol. 1975. Vol. 57, no.10. P. 620-622.
 9. Tsankova E., Ognyanov I. On the composition of the essential oil from *Artemisia annua* Linnaeus // Riv. ital. essenze, profumi, piante offic., aroma, saponin cosmet., aerosol. 1976. Vol. 58, no.10. P. 502-503.
 10. Baghi G.D., Haider F., Dwivedi P. D., Singh A., Naqvi A. A. Essential oil constituents of *Artemisia annua* during different growth periods at monsoon conditions of subtropical north Indian plains // Journal of Essential Oil Research. 2003. Vol. 15. Is. 4. P. 248-250.
 11. Woerdenbag H. J., Bos R., Salomons M. C., Hendriks H., Pras N., Malingré T. M. Volatile constituents of *Artemisia annua* L. (Asteraceae) // Flavour and Fragrance Journal. 1993. Vol. 8. Is. 3. P. 131-137.
 12. Mohammadreza V.-R. Variation in the essential oil composition of *Artemisia annua* L. of different growth stages cultivated in Iran // Botany Research Journal. – 2008. – Vol.1. Is.2. – P. 33-35.
 13. Горяев М.И., Серкебаева Т.Е., Кротова Г.И., Дембицкий А.Д. Изучение веществ, входящих в состав эфирных масел // Растит. ресурсы. 1967. Т. 3, №1. С. 63-67.
 - revue du Corps de sante colonial. 1997. Vol. 58, no. 3. Suppl. P. 9-12.
 6. How ancient Chinese texts helped Tu Youyou to conquer malaria and win the Noble Prize; <https://focus.ua/world/338396/>.
 7. Tan R. X., Zou W. X. Endophytes: a rich source of functional metabolites. Natural products reports. 2001. Vol.18. P. 448-459.
 8. Toleva P.D., Ognyanov I.V., Karova E.A., Georgiev E.V. On the Bulgarian essential oil of *Artemisia annua* Linnaeus. Riv. ital. essenze, profumi, piante offic., aroma, saponin cosmet., aerosol. 1975. Vol. 57, no. 10. P. 620-622.
 9. Tsankova E., Ognyanov I. On the composition of the essential oil from *Artemisia annua* Linnaeus. Riv. ital. essenze, profumi, piante offic., aroma, saponin cosmet., aerosol. 1976. Vol. 58, no. 10. P. 502-503.
 10. Baghi G.D., Haider F., Dwivedi P.D., Singh A., Naqvi A.A. Essential oil constituents of *Artemisia annua* during different growth periods at monsoon conditions of subtropical north Indian plains. Journal of Essential Oil Research. 2003. Vol. 15. Is. 4. P. 248-250.
 11. Woerdenbag H. J., Bos R., Salomons M. C., Hendriks H., Pras N., Malingré T. M. Volatile constituents of *Artemisia annua* L. (Asteraceae). Flavour and Fragrance Journal. 1993. Vol. 8. Is. 3. P. 131-137.
 12. Mohammadreza V.-R. Variation in the essential oil composition of *Artemisia annua* L. of different growth stages cultivated in Iran. Botany Research Journal. 2008. Vol.1. Is. 2. P. 33-35.
 13. Goryaev M.I., Serkebaeva T.E., Krotova G.I., Dembitskiy A.D. Study for Substances which Compose Essential Oils. Plant resources. 1967. Vol.3, no. 1. P. 63-67.

14. Дембицкий А.Д., Кротова Г.И., Кучухидзе Н.М., Якобашвили Н.З. Эфирное масло полыни однолетней // Масло-жировая пром-сть. 1983. №3. С. 31-34.
15. Ходаков Г.В., Котиков И.В. Компонентный состав эфирного масла *Artemisia annua* и *A. scoparia* // Химия природных соединений. 2009. №6. С. 759-761.
16. Cafferata L.F.R., Gatti W.O., Mijailosky S. Secondary gaseous metabolites analyses of wild *Artemisia annua* L. // Molecular Medicinal Chemistry. 2010. Vol. 21. P. 48-52.
17. Lawrence B. M. Progress in essential oils // Perfumer & flavorist. – 1990. – Vol. 15. – P. 63-64.
18. Galambosi B. Results of cultural trials with *Artemisia annua* // Herba Hungarica. – 1982. – Vol. 21. Is.2/3. – P. 119-125.
19. Georgiev E., Genov N., Christova N. Changes in the yield and quality of essential oil from wormwood during growth // Rasteniye Nauki. 1981. Vol. 18. Is. 7. P. 95-102.
20. Kapelev I.G. Brief results from the introduction of essential oil plants of the wormwood genus // Bulletin Gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada. – 1984. – Vol. 54. – P. 60-65.
21. Simon J.E., Charles D., Cebert E., Grant L., Janick J., Whipkey A. *Artemisia annua* L.: A promising aromatic and medicinal // Advances in new crops. 1990. P. 522-526.
22. Charles D.J., Simon J.E., Wood K.V., Heinsteins P. Germplasm variation in artemisinin content of *Artemisia annua* using an alternative method of artemisinin analysis from crude plant extracts // Journal of natural products. 1990. Vol. 53. Is. 1. P. 157-160.
23. Kelsey R. G., Shafizadeh F. Glandular trichomes and sesquiterpene lactones
14. Dembitskiy A.D., Krotova G.I., Kuchukhidze N.M., Yakobashvili N.Z. Essential oil of *Artemisia annua*. Oil Industry. 1983. No. 3. P. 31-34.
15. Khodakov G.V., Kotikov I.V. Component composition of the essential oil from *Artemisia annua* and *A. scoparia*. Chemistry of natural compounds. 2009. No. 6. P. 759-761.
16. Cafferata L.F.R., Gatti W.O., Mijailosky S. Secondary gaseous metabolites analyses of wild *Artemisia annua* L. Molecular Medicinal Chemistry. 2010. Vol. 21. P. 48-52.
17. Lawrence B. M. Progress in essential oils. Perfumer & flavorist. 1990. Vol. 15. P. 63-64.
18. Galambosi B. Results of cultural trials with *Artemisia annua*. Herba Hungarica. 1982. Vol. 21. Is.2/3. P. 119-125.
19. Georgiev E., Genov N., Christova N. Changes in the yield and quality of essential oil from wormwood during growth. Rasteniye Nauki. 1981. Vol. 18. Is. 7. P. 95-102.
20. Kapelev I.G. Brief results from the introduction of essential oil plants of the wormwood genus. Bulletin Gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada. 1984. Vol. 54. P. 60-65.
21. Simon J.E., Charles D., Cebert E., Grant L., Janick J., Whipkey A. *Artemisia annua* L.: A promising aromatic and medicinal. Advances in new crops. 1990. P. 522-526.
22. Charles D.J., Simon J.E., Wood K.V., Heinsteins P. Germplasm variation in artemisinin content of *Artemisia annua* using an alternative method of artemisinin analysis from crude plant extracts. Journal of natural products. 1990. Vol. 53. Is. 1. P. 157-160.
23. Kelsey R. G., Shafizadeh F. Glandular trichomes and sesquiterpene

- of *Artemisia nova* (Asteraceae) // Biochemical Systematics and Ecology. 1980. Vol. 8. Is. 4. P. 371-377.
24. Gupta S. K., Singh P., Bajpai P., Ram G., Singh D., Gupta M.M., Kumar S. Morphogenetic variation for artemisinin and volatile oil in *Artemisia annua* // Industrial crops and Products. 2002. Vol. 16. Is. 3. P. 217-224.
25. Kohlmunzer S. Poszukiwanie olejkowich roslin cyneolowich we florze krajowej I obcej // Diss. pharm. et pharmacol. PAN. – 1960. – Vol.12, no. 2. – P. 143-163.
26. Zhannan Y., Zhengwen Y., Chao Zh., Shiqiong L., Quancai P. Metabolic properties of composition of the essential oil from leaves of *Artemisia annua* L. in the micro-environment // Modern Pharmaceutical Research. 2008. Vol. 1. Is. 2. P. 14-19.
27. Chang Y.J., Song S.H., Park S.H., Kim S.U. Amorpha-4, 11-diene synthase of *Artemisia annua*: cDNA isolation and bacterial expression of a terpene synthase involved in artemisinin biosynthesis // Archives of Biochemistry and Biophysics. 2000. Vol. 383. Is. 2. P. 178-184.
28. Covello P. S., Teoh K. H., Polichuk D. R., Reed D. W., Nowak G. Functional genomics and the biosynthesis of artemisinin // Phytochemistry. 2007. Vol. 68. Is. 14. P. 1864-1871.
29. Divya G., Vijender S., Mohammed A., Gopal Rao M., Sushil K. Essential oils of petal, leaf and stem of the antimalarial plant *Artemisia annua* // J. Nat. Med. 2007. Vol.61, no.2. P. 187-191.
30. Charles D.J., Cebert E., Simon J.E. Characterization of the essential oil of *Artemisia annua* L. // Journal of Essential Oil Research. 1991. Vol. 3. Is. 1. P. 33-39.
31. Woerdenbag H. J., Pras N., Chan N. G., Bang B. T., Bos R., van Uden W. Y. P. V. Artemisinin, Related Sesquiterpenes, lactones of *Artemisia nova* (Asteraceae). Biochemical Systematics and Ecology. 1980. Vol. 8. Is. 4. P. 371-377.
24. Gupta S. K., Singh P., Bajpai P., Ram G., Singh D., Gupta M.M., Kumar S. Morphogenetic variation for artemisinin and volatile oil in *Artemisia annua*. Industrial crops and Products. 2002. Vol. 16. Is. 3. P. 217-224.
25. Kohlmunzer S. Poszukiwanie olejkowich roslin cyneolowich we florze krajowej I obcej. Diss. pharm. et pharmacol. PAN. 1960. Vol.12, no. 2. P. 143-163.
26. Zhannan Y., Zhengwen Y., Chao Zh., Shiqiong L., Quancai P. Metabolic properties of composition of the essential oil from leaves of *Artemisia annua* L. in the micro-environment. Modern Pharmaceutical Research. 2008. Vol. 1. Is. 2. P. 14-19.
27. Chang Y.J., Song S.H., Park S.H., Kim S.U. Amorpha-4, 11-diene synthase of *Artemisia annua*: cDNA isolation and bacterial expression of a terpene synthase involved in artemisinin biosynthesis. Archives of Biochemistry and Biophysics. 2000. Vol. 383. Is. 2. P. 178-184.
28. Covello P. S., Teoh K. H., Polichuk D. R., Reed D. W., Nowak G. Functional genomics and the biosynthesis of artemisinin. Phytochemistry. 2007. Vol. 68. Is. 14. P. 1864-1871.
29. Divya G., Vijender S., Mohammed A., Gopal Rao M., Sushil K. Essential oils of petal, leaf and stem of the antimalarial plant *Artemisia annua*. J. Nat. Med. 2007. Vol.61, no. 2. P. 187-191.
30. Charles D.J., Cebert E., Simon J.E. Characterization of the essential oil of *Artemisia annua* L. Journal of Essential Oil Research. 1991. Vol. 3. Is. 1. P. 33-39.
31. Woerdenbag H. J., Pras N., Chan N. G., Bang B. T., Bos R., van Uden W. Y. P. V. Artemisinin, Related Sesquiterpenes,

- and Essential Oil in *Artemisia annua* During a Vegetation Period in Vietnam // *Planta medica*. 1994. Vol. 60. Is. 3. P. 272-275.
32. Hethelyi E.B., Cseko I.B., Grosz M., Mark G., Palinkas J.J. Chemical composition of the *Artemisia annua* essential oils from Hungary // *Journal of essential oil research*. 1995. Vol. 7. Is.1. P. 45-48.
 33. Goel D., Goel R., Singh V., Ali M., Mallavarapu G. R., Kumar S. Composition of the essential oil from the root of *Artemisia annua* // *J. Nat. Med.* 2007. Vol. 61. P. 458-461.
 34. Yao J., Zhao B. T., Wang J. L., Zang J. Study on the comparison of essential oil extracted with supercritical CO₂ technology from *Artemisia capillaries* // *Pratacult. Sci.* 2009. Vol. 26. Is. 4. P. 37-42.
 35. Polichuk D.R., Zhang Y., Reed D.W., Schmidt J.F., Covello P.S. A glandular trichome-specific monoterpene alcohol dehydrogenase from *Artemisia annua* // *Phytochemistry*. 2010. Vol. 71. Is. 11-12. P. 1264-1269.
 36. Lu S., Xu R., Jia J.W., Pang J.H., Matsuda S.P.T., Chen X.Y. Cloning and functional characterization of a beta-pinene synthase from *Artemisia annua* that shows a circadian pattern of expression // *Plant Physiol.* 2002. Vol. 130. P. 1335-1348.
 37. Ahmad A., Mishra L.N. Terpenoids from *Artemisia annua* and constituents of its essential oil // *Phytochemistry*. 1994. Vol. 37. Is. 1. P. 183-186.
 38. Chalchat J.C., Garry R.P. Influence of harvest time on yield and composition of *Artemisia annua* oil produced in France // *J. Essent Oil Res.* 1994. Vol. 6. P. 261-268.
 39. Holm Y., Laakso I., Hiltunen R., Galambosi B. Variations in the essential oil composition of *Artemisia annua* L. of and Essential Oil in *Artemisia annua* During a Vegetation Period in Vietnam. *Planta medica*. 1994. Vol. 60. Is. 3. P. 272-275.
 32. Hethelyi E.B., Cseko I.B., Grosz M., Mark G., Palinkas J.J. Chemical composition of the *Artemisia annua* essential oils from Hungary. *Journal of essential oil research*. 1995. Vol. 7. Is.1. P. 45-48.
 33. Goel D., Goel R., Singh V., Ali M., Mallavarapu G. R., Kumar S. Composition of the essential oil from the root of *Artemisia annua*. *J. Nat. Med.* 2007. Vol. 61. P. 458-461.
 34. Yao J., Zhao B. T., Wang J. L., Zang J. Study on the comparison of essential oil extracted with supercritical CO₂ technology from *Artemisia capillaries*. *Pratacult. Sci.* 2009. Vol. 26. Is. 4. P. 37-42.
 35. Polichuk D.R., Zhang Y., Reed D.W., Schmidt J.F., Covello P.S. A glandular trichome-specific monoterpene alcohol dehydrogenase from *Artemisia annua*. *Phytochemistry*. 2010. Vol. 71. Is. 11-12. P. 1264-1269.
 36. Lu S., Xu R., Jia J.W., Pang J.H., Matsuda S.P.T., Chen X.Y. Cloning and functional characterization of a beta-pinene synthase from *Artemisia annua* that shows a circadian pattern of expression. *Plant Physiol.* 2002. Vol. 130. P. 1335-1348.
 37. Ahmad A., Mishra L.N. Terpenoids from *Artemisia annua* and constituents of its essential oil. *Phytochemistry*. 1994. Vol. 37. Is. 1. P. 183-186.
 38. Chalchat J.C., Garry R.P. Influence of harvest time on yield and composition of *Artemisia annua* oil produced in France. *J. Essent Oil Res.* 1994. Vol. 6. P. 261-268.
 39. Holm Y., Laakso I., Hiltunen R., Galambosi B. Variations in the essential oil composition of *Artemisia annua* L. of

- different origin cultivated in Finland // Flav. Fragr. J. 1997. Vol. 12. P. 241-246.
40. Haider F., Dwivedi P., Singh S., Naqvi A. A., Bagchi G. Influence of transplanting time on essential oil yield and composition in *Artemisia annua* plants grown under the climatic conditions of sub-tropical north India // Flavour and fragrance journal. 2004. Vol. 19. Is. 1. P. 51-53.
41. Tzenkova R., Kamenarska Z., Draganov A., Atanassov A. Composition of *Artemisia annua* essential oil obtained from species growing wild in Bulgaria // Biotechnol. Biotechnol. Eq. 2010. Vol. 24. Is.2. P. 1822-1835.
42. Ma Ch., Wang H., Lu X., Li H., Liu B., Xu G. Analysis of *Artemisia annua* L. volatile oil by comprehensive two-dimensional gas chromatography time-of-flight mass spectrometry // Journal of Chromatography A. 2007. Vol. 1150. P. 50-53.
43. Xu X. J., Song H., Zhu X. R., Xue G. Q., An H. G., Wu D. Q. Analysis of Chemical Constituents of the Volatile Oil from *Artemisia annua* L. by GC/MS and Heuristic Evolving Latent Projection [J] // Fine Chemicals. 2008. Vol. 12. P. 013.
44. Tellez M.R., Canel C., Rimando A.M., Duke S.O. Differential accumulation of isoprenoids in glanded and glandless *Artemisia annua* L. // Phytochemistry. 1999. Vol. 52. Is. 6. P. 1035-1040.
45. Chaudhary V., Kapoor R., Bhatnagar A.K. Effectiveness of two arbuscular mycorrhizal fungi on concentrations of essential oil and artemisinin in three accessions of *Artemisia annua* L. // Applied Soil Ecology. 2008. Vol. 40. Is. 1. P. 174-181.
46. Farooqi A. A., Shukla A., Sharma S., Khan A. Effect of Plant Age and GA3 on Artemisinin and Essential Oil Yield in *Artemisia annua* L. // Journal of Herbs, different origin cultivated in Finland. Flav. Fragr. J. 1997. Vol. 12. P. 241-246.
40. Haider F., Dwivedi P., Singh S., Naqvi A. A., Bagchi G. Influence of transplanting time on essential oil yield and composition in *Artemisia annua* plants grown under the climatic conditions of sub-tropical north India. Flavour and fragrance journal. 2004. Vol. 19. Is. 1. P. 51-53.
41. Tzenkova R., Kamenarska Z., Draganov A., Atanassov A. Composition of *Artemisia annua* essential oil obtained from species growing wild in Bulgaria. Biotechnol. Biotechnol. Eq. 2010. Vol. 24. Is.2. P. 1822-1835.
42. Ma Ch., Wang H., Lu X., Li H., Liu B., Xu G. Analysis of *Artemisia annua* L. volatile oil by comprehensive two-dimensional gas chromatography time-of-flight mass spectrometry. Journal of Chromatography A. 2007. Vol. 1150. P.50-53.
43. Xu X. J., Song H., Zhu X. R., Xue G. Q., An H. G., Wu D. Q. Analysis of Chemical Constituents of the Volatile Oil from *Artemisia annua* L. by GC/MS and Heuristic Evolving Latent Projection. J. Fine Chemicals. 2008. Vol. 12. P. 013.
44. Tellez M.R., Canel C., Rimando A.M., Duke S.O. Differential accumulation of isoprenoids in glanded and glandless *Artemisia annua* L. Phytochemistry. 1999. Vol. 52. Is. 6. P. 1035-1040.
45. Chaudhary V., Kapoor R., Bhatnagar A.K. Effectiveness of two arbuscular mycorrhizal fungi on concentrations of essential oil and artemisinin in three accessions of *Artemisia annua* L. Applied Soil Ecology. 2008. Vol. 40. Is. 1. P. 174-181.
46. Farooqi A. A., Shukla A., Sharma S., Khan A. Effect of Plant Age and GA3 on Artemisinin and Essential Oil Yield in *Artemisia annua* L.

- Spices & Medicinal Plants. 1996. Vol. 4. Is. 1. P. 73-80.
47. Khangholil Sh., Rezaeinodehi A. Effect of Drying Temperature on Essential Oil Content and Composition of Sweet Wormwood (*Artemisia annua*) Growing Wild in Iran // Pakistan Journal of Biological Sciences. 2008. Vol.11, no.6. P. 934-937.
 48. Государственная фармакопея СССР. – 11-изд. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. – 336 с.
 49. Коновалов Д.А., Винюков В.В. Полынь однолетняя и её лекарственное значение. Пятигорск: Пятигорский филиал ВолгГМУ, 2013. 153 с.
 50. Толева П., Толев И. Возможности применения масла из полыни в парфюмерии и в косметических препаратах с терапевтическим действием // Материалы 4-го Междунар. конгр. по эфирным маслам. Тбилиси, 1968. С. 91.
 51. Juteau F., Masotti V., Bessière J. M., Dherbomez M., Viano J. Antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia annua* essential oil // Fitoterapia. 2002. Vol. 73. Is. 6. P. 532-535.
 52. Soyly E. M., Tok F. M., Soyly S., Kaya A. D., Evrendilek G. A. Antifungal Activities of the Essential Oils on Post-harvest Disease Agent *Penicillium digitatum* // Pakistan Journal of Biological Sciences. 2005. Vol. 8. Is. 1. P. 25-29.
 53. Soyly E. M., Yigitbas H., Tok F. M., Soyly S., Kurt S., Baysal Ö., Kaya A. D. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Artemisia annua* L. against foliar and soil-borne fungal pathogens // Journal of Plant Diseases and Protection. 2005. Vol. 112. Is.3. P. 229–239.
 54. Shakil N.A., Prasad D., Saxena D.B., Gupta A.K. Nematicidal Activity of Essential Oils of *Artemisia annua* Against Root-knot and Reniform Nematodes // Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants. 1996. Vol. 4. Is. 1. P. 73-80.
 47. Khangholil Sh., Rezaeinodehi A. Effect of Drying Temperature on Essential Oil Content and Composition of Sweet Wormwood (*Artemisia annua*) Growing Wild in Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences. 2008. Vol.11, no. 6. P. 934-937.
 48. State Pharmacopoeia of the USSR: issue 1. 11th edition. Moscow: Medicine, 1987. P. 336.
 49. Konovalov D.A., Vinyukov V.V. *Artemisia annua* and its medical value. Pyatigorsk: Pyatigorsk branch of Volgograd State University, 2013. P. 153.
 50. Toleva P., Tolev I. Possibilities for the application of the *Artemisia* oil in perfume industry and cosmetics with therapeutic action. IV International congress on essential oils. Tbilisi, 1968. P. 91.
 51. Juteau F., Masotti V., Bessière J. M., Dherbomez M., Viano J. Antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia annua* essential oil. Fitoterapia. 2002. Vol. 73. Is. 6. P. 532-535.
 52. Soyly E. M., Tok F. M., Soyly S., Kaya A. D., Evrendilek G. A. Antifungal Activities of the Essential Oils on Post-harvest Disease Agent *Penicillium digitatum*. Pakistan Journal of Biological Sciences. 2005. Vol. 8. Is. 1. P. 25-29.
 53. Soyly E. M., Yigitbas H., Tok F. M., Soyly S., Kurt S., Baysal Ö., Kaya A. D. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Artemisia annua* L. against foliar and soil-borne fungal pathogens. Journal of Plant Diseases and Protection. 2005. Vol. 112. Is.3. P. 229–239.
 54. Shakil N.A., Prasad D., Saxena D.B., Gupta A.K. Nematicidal Activity of Essential Oils of *Artemisia annua* Against Root-knot and Reniform

- Annals of Plant Protection Sciences. 2004. Vol. 12. Is. 2. P. 397-402.
55. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – М.: Медицина, 2005. – Т. 7.
56. Perazzo F. F., Carvalho J. C. T., Carvalho J. E., Rehder V. L. G. Central properties of the essential oil and the crude ethanol extract from aerial parts of *Artemisia annua* L. // Pharmacological Research. 2003. Vol. 48. Is. 5. P. 497-502.
- Nematodes. Annals of Plant Protection Sciences. 2004. Vol. 12. Is. 2. P. 397-402.
55. Khabriev R.U. Guidelines for experimental (preclinical) studies for new pharmacological substances. Moscow: Medicine, 2005. Vol. 7.
56. Perazzo F. F., Carvalho J. C. T., Carvalho J. E., Rehder V. L. G. Central properties of the essential oil and the crude ethanol extract from aerial parts of *Artemisia annua* L. Pharmacological Research. 2003. Vol. 48. Is. 5. P. 497-502.

* * *

* * *

Коновалов Дмитрий Алексеевич – доктор фармацевтических наук, профессор Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Область научных интересов: фитохимия, фармакогнозия, сесквитерпеновые лактоны, полиацетиленовые соединения. E-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru

Хамилонов Артур Александрович – аспирант кафедры фармакогнозии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ Минздрава России. Область научных интересов: фитохимия, фармакогнозия. E-mail: spartan400@yandex.ru

Konovalov Dmitry Alexeevich – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of Russia. Area of expertise: phytochemistry, pharmacognosy, sesquiterpenic lactones, polyacetylene compounds. E-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru

Khamilonov Artur Aleksandrovich – postgraduate student of the Chair of Pharmacognosy at Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of Russia. Area of expertise: phytochemistry, pharmacognosy. E-mail: spartan400@yandex.ru

УДК 633.8:582.929.4

АРОМАТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE ДЛЯ ФИТОТЕРАПИИ*Л.А. Логвиненко, Л.А. Хлыпенко, Н.В. Марко**ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
г. Ялта, Россия***AROMATIC PLANT OF LAMIACEAE FAMILY FOR USE IN PHYTOTHERAPY***L.A Logvinenko, L.A. Khlypenko, N.V. Marko**FBIS “Nikita Botanical Gardens – National Scientific Centre RAS”, Yalta, Russia
E-mail: nataly-marko@rambler.ru*

Введение. У малораспространенных растений, таких как *Elsholtzia stauntonii*, *Agastache foeniculum*, *Monarda fistulosa*, *Perovskia atriplicifolia*, *Majorana hortensis* терапевтическое действие терпеноидов эфирных масел недостаточно изучено, поэтому исследование направлений применения этих растений в фитотерапии является актуальным. **Целью** работы было изучение компонентного состава эфирного масла 18 малораспространенных видов растений семейства *Lamiaceae* из коллекции Никитского ботанического сада для увеличения терапевтических возможностей и практического использования в фитотерапии. Исследуемые виды растений были интродуцированы на Южный берег Крыма (ЮБК) из различных эколого-географических зон в виде семян из ботанических садов Европы. **Методы.** Каждый вид представлен 3-20 образцами, которые были изучены по биоморфологическим и основным хозяйственно-ценным признакам. В статье приводится обобщение и анализ многолетних исследований биологически активных веществ 18 видов ароматических растений семейства *Lamiaceae*. Содержание эфирного масла определяли в фазе массового цветения растений, из свежесобранного сырья, методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга. Компонентный состав

Introduction. Therapeutic action of terpenoids of essential oil in uncommon plants like *Elsholtzia stauntonii*, *Agastache foeniculum*, *Monarda fistulosa*, *Perovskia atriplicifolia*, *Majorana hortensis*, therefore the study for these plants application in phytotherapy is timely. The study for component content of essential oil of 18 uncommon species from *Lamiaceae* family from the collection of Nikitsky Botanical Garden to increase therapeutic possibilities and their practical use in phytotherapy was **the purpose** of this paper. The plant species under study were introduced to the South Coast of Crimea from different ecological and geographic zones in seeds from botanical gardens of Europe. **Methods.** Every species was represented by 3-20 samples, which were studied by biomorphological and principal economically valuable features. The article presents the generalization and analysis of long-time studies for biologically active substances from 18 species of aromatic plants from *Lamiaceae* family. The content of essential oil was determined in a phase of mass blossom, from freshly harvested raw materials by means of hydro distilla-

эфирного масла исследовали методом газожидкостной хроматографии. **Результаты.** Идентификация компонентов эфирного масла позволила выделить хемотипы растений с высоким содержанием ценных веществ (метилхавикол, карвакрол, пинен, тимол, и другие). По комплексу признаков выделены высокопродуктивные образцы (формы), перспективные для промышленной культуры возделывания. Опираясь на классификацию А.Д. Туровой по направлениям фитотерапевтического действия растений и результаты собственных исследований, выделенные формы растений распределены по 10 группам использования в фитотерапии. Например *Agastache foeniculum* показано, что один и тот же вид растений может иметь различные хемотипы, обладающие как лечебным действием, так и токсичным. **Заключение.** Полученные данные существенно расширяют и дополняют сведения по химическому составу растений и позволяют расширить сырьевую базу лекарственных растений за счет введения в культуру малораспространенных видов семейства *Lamiaceae*.

Ключевые слова: ароматические растения, массовая доля эфирного масла, компонентный состав эфирного масла

Введение

Комплексные исследования, проводимые фармакологами, химиками, ботаниками и растениеводами, позволили выявить ценные в лечебном отношении растения и использовать их в медицинской практике. Большинство видов семейства *Lamiaceae* имеют ароматический запах, который определяется присутствием на всех или некоторых частях растения железок, выделяющих эфирные масла. Именно присутствие этих масел в значительной степени обеспечивает практическое использование пред-

ставителей *Ginsberg* аппаратур. Компонентный состав эфирного масла был изучен методом газожидкостной хроматографии. **Results.** Identification of the essential oils components allowed isolation of plant chemotypes with high content of valuable substances (methyl chavicol, carvacrol, pinen, thymol, and others). High-productive samples (forms), prospective for industrial cultivation were isolated by the features complex. Based on the classification of A.D. Turova in phytotherapeutic action of plants and results of our studies, the isolated plant forms were distributed in 10 groups of usage in phytotherapy. On the example of *Agastache foeniculum* we showed that one and the same plant species may have different chemotypes, which have treatment and toxic action. **Conclusion.** The data obtained broaden and add the information about a chemical composition of plants and allow broadening the raw material base of medicinal plant by means of introduction of uncommon species from *Lamiaceae* family into cultivation.

Keywords: aromatic plant, mass share of essential oil, componential content of essential oil

Introduction

Complex studies, which are implemented by pharmacologists, chemists, botanists, and plant breeder allowed revelation of therapeutically valuable plants and using them in medicinal practice. The majority of species from *Lamiaceae* family has aromatic smell, which is determined by the presence of glandules with essential oils in all or some parts of a plant. The presence of these oils provides the practical use of the *Lamiaceae* representatives as aromat-

ставителей Lamiaceae в качестве ароматических и лекарственных растений [1]. Терапевтическое действие терпеноидов эфирных масел и их производных для использования в лечебной практике мало изучено и требует тщательного подхода. В литературе есть данные исследований фармакологической активности эфирных масел официальных растений семейства Lamiaceae [2, 3, 4, 5, 6]. У малораспространенных растений, таких как *Elsholtzia stauntonii*, *Agastache foeniculum*, *Monarda fistulosa*, *Perovskia atriplicifolia*, *Majorana hortensis*, это действие недостаточно изучено, поэтому исследование направлений применения этих растений в фитотерапии является актуальным.

Цель работы – изучить компонентный состав эфирного масла 18 интродуцентов семейства Lamiaceae, перспективных в промышленной культуре возделывания для увеличения терапевтических возможностей и практического использования в фитотерапии.

В генофондовой коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада (НБС) семейство Lamiaceae представлено 108 видами из 26 родов [7]. Исходный материал привлекался в основном по делектусам из ботанических садов Европы. Каждый вид представлен 3-20 образцами различного эколого-географического происхождения. Растения исследовали по биоморфологическим и хозяйственно-ценным признакам.

Методы

Изучения проводились по методике, принятой в лаборатории ароматических и лекарственных растений [8]. Поскольку именно химическим составом определяется фармакологическая активность эфиромасличных растений, то для описания коллекционных образцов, кроме биологических признаков, необходимо

ic and medicinal plants [1]. Therapeutic action of terpenoids of essential oils and their derivatives for the use in therapeutic practice is unstudied and requires more thorough approach. There are some data about the study of pharmaceutical activity of essential oils of officinal plants from Lamiaceae family in literature [2, 3, 4, 5, 6]. But uncommon plants like *Elsholtzia stauntonii*, *Agastache foeniculum*, *Monarda fistulosa*, *Perovskia atriplicifolia*, *Majorana hortensis* were not studied for this action as necessary, therefore the study for the direction of these plants application in phytotherapy is timely.

Study for a componential content of essential oil of 18 introduced species from Lamiaceae family, prospective in industrial cultivation to increase therapeutic possibilities and practice utilization in phytotherapy was the purpose of the study.

Genetic pool of aromatic and medicinal plants of Nikitsky Botanical Garden, Lamiaceae family is represented by 108 species from 26 genera [7]. Original material was gathered using de-lectuses of the European botanical gardens. Every species was represented by 3-20 samples of different ecological and geographic origin. The plants were studied by biomorphologic and economically valuable features.

Methods

The study used methods common for laboratory of aromatic and medicinal plants [8]. Since it is a chemical composition which determines pharmacological activity of essential oil plants, apart from biological features chemical characteristics, including componential content of essential oil is necessary for the description of collection

привлечение химической характеристики, в том числе по компонентному составу эфирного масла.

Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга в фазе массового цветения из свежесобранного сырья. Компонентный состав эфирного масла исследовали методом газожидкостной хроматографии [9] на приборе Хром – 41 и на хроматографе Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Ввод пробы в хроматографическую колонку на хроматографе Agilent Technologies 6890 проводили прямым в режиме split, (с делением потока 1:80). Хроматографическая колонка – капиллярная DB-5 внешний диаметр 0,25 мм и длиной 30 м. Скорость газа-носителя (гелий) 1.0 мл/мин. Температура нагревателя ввода пробы – 250 град. Температура термостата, программируемая от 50 до 320 град со скоростью 4 град/мин. Для идентификации компонентов использовали библиотеку масс-спектров NIST07 и WILEY 2007 с общим количеством спектров более 470000 в сочетании с программами для идентификации AMDIS и NIST.

Результаты

Ароматические растения представляют интерес для фитотерапии потому, что в них помимо основных групп биологически активных веществ, содержатся эфирные масла, основными компонентами которых являются терпеноиды. Терпеноиды обладают широким спектром физиологического действия на организм человека. Они способны воздействовать на все системы и органы, влиять на различные процессы в организме, но механизм их действия до сих пор слабо изучен [10].

В связи с ростом применения эфиромасличных трав в медицине возникает необходимость присутствия в них опре-

samples.

Weigh ratio of essential oil was determined by using a method of hydrodistillation at Ginsberg apparatuses in a phase of mass blossom from freshly harvested raw materials. Componential content of essential oil was studied by using gas-liquid chromatography [9] at Chrom-41 apparatus, and using Agilent Technology 6890 chromatographer with a mass-spectrometric detector 5973. Sample injection into a chromatographic column at Agilent Technologies 6890 chromatographer was done in a split regime (with flow pressure 1:80). Chromatographic column – capillary DB-5 outer diameter 0.25 mm, and 30 m length. Velocity of the carrier gas (helium) 1.0 ml/min. The temperature of sampling heater amounted to 250°C. Thermostat temperature was programed from 50 to 320°C with 4°/min velocity. To identify components we used mass spectrums library NIST07 and WILEY 2007 with general number of spectrums more than 470,000 together with identification programs AMDIS and NIST.

Results

Aromatic plants are of interest for the phototherapy because they have essential oils with terpenoids as the main component apart from the basic groups of biologically active substances. Terpenoids have broad spectrums of physiological activity on a human's organism. They are able to influence all the systems and organs, as well as different processes in an organism, but the mechanism of their action is still understudied [10].

In connection with the growth of essential oil herbs application in medicine there is a need for the presence of a certain amount and

деленного количества и стабильности компонентов эфирного масла в растении, обеспечивающих ожидаемый фармакологический эффект. Эффективность и безопасность использования ароматических растений в фитотерапии строго определяется их химической характеристикой, в первую очередь компонентным составом эфирного масла.

По результатам индивидуального отбора нами выделены формы с высокой массовой долей и содержанием основных (ценных) компонентов эфирных масел, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика видов и форм ароматических растений коллекции Никитского ботанического сада по биохимическим признакам /

Table 1 – Characteristics of the species and forms of aromatic plants from the collection of Nikitsky Botanical Garden in biochemical features

Вид / Species	Массовая доля эфирного масла, % от: / Weight ratio of essential oil, % from:		Кол-во компонентов идентифицированных в эфирном масле, шт. / Number of components identified in essential oil, pc	Массовая доля основных компонентов, % / Wight ratio of the principal components, %
	сырой массы / Raw weight	сухой массы / Dry weight		
<i>Agastache foeniculum</i>	0.29–0.49	0.96–1.71	19	Метилхавикол / Methyl chavicol: 57.7–93.1
<i>Agastache mexicana</i>	0.54–0.60	1.78–1.92	23	Метилхавикол / Methyl chavicol: 67.9–84.3
<i>Agastache scrophulariaefolia</i>	0.50	1.52	18	Метилхавикол / Methyl chavicol – 85.6
<i>Elsholtzia stauntonii</i>	0.23–0.40	0.62–1.21	30	Розфуран / Rozfuran – 41.1; розфуранэпоксид / rozfuran epoxide – 24.0; кариофиллен / caryophyllene – 8.5
<i>Hyssopus officinalis</i>	0.30–0.45	0.96–1.19	29	Пинокамфон / Pinocamphon: 7.8–73.2; изопинокамфон / isopinocamphon: 10.7–73.7
<i>Majorana hortensis</i>	0.25–0.55	0.60–1.30	22	Терпинен-4-ол / Terpinen-4-ol: 28.1–36.0; линалоол / linalool: 8.4–16.3; α-терпинеол / α-terpineol: 4.3–8.3
<i>Melissa officinalis</i>	0.05	0.16	38	Кариофилленоксид / Caryophyllene oxide – 10.26, гераниаль / geranial – 8.21, нераль / neral – 6.00, цитронеллаль / citronellal – 4.03, линолевая кислота / linoleic acid – 7.25

stability of components of essential oil in a plant, which promotes a necessary pharmacological effect. Efficiency and safety of the aromatic plants use in phytotherapy is conditioned by their chemical characteristics and by the component composition of essential oil in the first place.

Following the results of individual selection we have isolated forms with high weight ratio and content of principal (valuable) components of essential oils, the results of which are represented in the

Продолжение таблицы 1 /
Continuation of Table 1

Вид / Species	Массовая доля эфирного масла, % от: / Weight ratio of essential oil, % from:		Кол-во компонентов идентифицированных в эфирном масле, шт. / Number of components identified in essential oil, pc	Массовая доля основных компонентов, % / Wight ratio of the principal components, %
	сырой массы / Raw weight	сухой массы / Dry weight		
<i>Monarda fistulosa</i>	0.40–0.93	1.23–2.80	14	Тимол / Thymol: 13.7–71.3; карвакрол / carvacrol 3.6–60.8; γ-терпинен / γ-terpinene: 6.1–32.8
<i>Nepeta cataria</i> var. <i>citriodora</i>	0.23–0.43	0.88–1.73	15	Гераниол / geraniol: 23.2–25.1; нерол / nerol: 20.2–21.1; гераниаль / geranial: 13.1–13.6; нераль / ranial: 8.8–9.5
<i>Ocimum basilicum</i>	0.15–0.20	1.0–1.24	33	Линалоол / linalool: 29.9–45.7; метилхавикол / methyl chavicol: 9.3–30.8; эвгенол / eugenol: 6.3–11.5; эпи- α-кадинол / epi- α- cadinol – 4.2
<i>Origanum vulgare</i>	0.06–0.80	0.14–2.13	48	Карвакрол / carvacrol: 38.6–79.3; γ-терпинен / γ-terpinene: 3.4–11.4; кариофиллен / caryophyllene: 6.7–8.7
<i>Perovskia atriplicifolia</i>	0.20–0.30	0.61–0.90	30	Камфора / camphor – 27.2; 1.8-цинеол / 1.8- cineol – 14.3; линалоол / linalool – 5.5; борнеол / borneol – 4.8; карвакрол / carvacrol – 5.1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0.38–0.57	0.74–1.10	9	Камфора / camphor: 22.2–24.3; 1.8-цинеол / 1.8- cineol: 16.4–22.4; α-пинен / α-pinene: 9.6–11.9
<i>Salvia sclarea</i>	0.15–0.40	0.23–0.60	8	Линалилацетат / linalyl acetate: 54,9–71,0; линалоол / linalool: 7,8–28,8
<i>Salvia officinalis</i>	0.39–0.44	1.16–1.32	33	α-туйон / α- thujone: 28.8–34.6; β-туйон / β- thujone: 19,0–28,8; камфора / camphor: 12,0–17,4; 1,8-цинеол / 1,8-cineol: 8,8–10,5
<i>Satureja hortensis</i>	0.28-0.40	0.91–1.23	16	Карвакрол / carvacrol: 55.3–59.9; γ-терпинен / γ-terpinene: 26.6–31.2
<i>Satureja montana</i>	0.28–0.50	0.53–0.91	17	Карвакрол / carvacrol: 72.3–84.0
<i>Thymus vulgaris</i>	0.29–0.66	1.09–2.01	29	Тимол / thymol: 28.7–79.0; карвакрол / carvacrol: 1.5–57.7

Обсуждение

Наши исследования компонентного состава эфирного масла растений семейства Lamiaceae показали их большое разнообразие. Массовая доля и качество эфирного масла в растениях зависит от ряда причин, касающихся не только климатических условий, но особенностей

table 1.

Discussion

Our studies for componential composition of essential oil of the plants from Lamiaceae family showed their big diversity. Weight ratio and quality of essential oils in plants depends on the range of reasons,

биологического развития вида. В составе эфирного масла одного и того же вида помимо ценных компонентов, обуславливающих лечебный эффект, могут присутствовать компоненты, вызывающие отравление: пулегон, пиперитон, ментон, филландрен, массовая доля которых не должна превышать допустимые нормы. Целенаправленный отбор позволил нам выделить формы с минорным их содержанием (табл. 1). Таким образом, правильный выбор исходных видов, популяций или хемотипов для интродукции и культивирования, использование метода индивидуального отбора дает возможность получить сырье необходимого качества.

Терпены по своей химической природе являются очень лабильными веществами, склонными к различным превращениям [10], поэтому компонентный состав эфирного масла одного и того же вида растения может сильно отличаться. Нашими исследованиями установлено варьирование основных компонентов в широких пределах в таких родах, как: *Agastache foeniculum*, *Thymus vulgaris*, *Hyssopus officinalis*, *Monarda fistulosa*, *Ocimum basilicum*, *Origanum vulgare*. Изученные сортообразцы *Agastache foeniculum*, интродуцированные из Швейцарии, Франции, Италии, Польши, Германии, имеют сходный компонентный состав, но отличаются соотношением отдельных компонентов. В зависимости от доминирующего компонента выделены три хемотипа: метилхавикольный, изоментонный, пулегонный [11]. Метилхавикольный хемотип характеризуется ярко выраженным анисовым ароматом, основным компонентом эфирного масла является фенол – метилхавикол, очень близкий по свойствам к анетолу. Изоментонный и пулегонный хемотипы имеют аромат мяты, основными компонентами эфирного масла являются моноцикличе-

concerning not only climatic conditions, but also the peculiarities of biological development of species. Essential oil of one and the same species apart from valuable components which condition therapeutic effect may have components which provoke poisoning: pulegone, piperitone, menthone, phellandrene, weight ratio of which must not exceed permissible rates. Focused selection allowed isolation of forms with their minor content (table 1). Thus, right choice for the original species, populations or chemotypes for introduction and cultivation, the used of individual selection method, gives the possibility to obtain raw materials of necessary quality.

Terpenes are very labial substances by their chemical nature and are prone to different transformations [10], therefore component composition of essential oil of one and the same plant species may differ. Our studies established the variation of the principle components over wide range in species like: *Agastache foeniculum*, *Thymus vulgaris*, *Hyssopus officinalis*, *Monarda fistulosa*, *Ocimum basilicum*, *Origanum vulgare*. The studied samples of *Agastache foeniculum*, introduced from Switzerland, France, Italy, Poland, and Germany have the similar composition, but differ in the certain components relation. Depending on the dominating component there were three chemotypes: methyl chavicol, iso-menthone, pulegone [11]. Methyl chavicol chemotype is characterized with strongly pronounced anisic fragrance, basic component of essential oil is phenol methyl chavicol, very close to anethol by its composition. Iso-menthone and pulegone chemotypes have a mint fra-

ские терпеновые кетоны – изоментон и пулегон, варьирующие от 16,7 до 55,5% (изоментон) и от 36,7 до 47,8% (пулегон).

Метилхавикол является наиболее ценным компонентом эфирного масла *Agastache foeniculum*, так как обладает высокой биологической активностью и является иммуномодулятором [12]. Изоментонный и пулегонный хемотипы не могут быть использованы в фитотерапии, так как по требованиям Европейской Фармакопеи массовая доля изоментона не должна превышать 10%, а пулегона – 4% [13].

Следовательно, в зависимости от биохимической характеристики эфирного масла в эфиромасличном сырье, определяются и терапевтические возможности вида.

Из фармакологических свойств наиболее характерно для эфирных масел наличие противовоспалительной, антимикробной, противовирусной и противоглистной активности. Кроме того, эфирные масла оказывают выраженное влияние на деятельность сердечно-сосудистой системы и ЦНС, обладают стимулирующими, болеутоляющими, отхаркивающими свойствами, улучшают функцию желудочно-кишечного тракта [14].

Объекты изучения из коллекции НБС в зависимости от доминирующего компонента эфирного масла и, проведенного нами скрининга фармакологической активности, были разделены на группы по их действию на отдельные системы организма и органы с учетом предложенной классификации А.Д. Туровой [15].

- I. Растения, оказывающие стимулирующее действие на центральную нервную систему: *Hyssopus officinalis* L. [16].
- II. Растения, оказывающие седативное действие на центральную нервную систему: *Majorana hortensis* Moench,

grance, with monocyclic terpenic ketones isomenthone and pulegone as main components of essential oil which varied from 16.7 to 55.5 % (isomenthone) and from 36.7 to 47.8% (pulegone).

Methyl chavicol is the most valuable component of essential oil of *Agastache foeniculum*, because it has a high biological activity and is immunomodulatory agent [12]. Isomenthone and pulegone chemotypes cannot be used in phytotherapy, because weight ratio of isomenthone allowed by European Pharmacopoeia must not exceed 10%, and pulegone – 4% [13].

Consequently, depending on biochemical characteristics of essential oil in raw in essential oil raw materials, therapeutic capabilities of species are determined.

From all the pharmacological properties, the presence of anti-inflammatory, antimicrobial, anti-virus, and anti-helminthic activity are most characteristic for essential oils. Apart from that, essential oils pronouncedly influence the activity of cardio-vascular system, and central nervous system, they have stimulating, analgesic, expectorate properties, and enhance digestive system function [14].

Objects of study from Nikitsky Botanic Garden collection, depending on dominating component of essential oil and pharmacological activity monitoring, were divided into groups by their action on separate systems of organism and organs, considering A.D. Turova classification [15].

- I. Plants with stimulating action for the central nervous system: *Hyssopus officinalis* L. [16].
- II. Plants with sedative action towards the

- Melissa officinalis* L., *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej. [15], *Origanum vulgare* L. [12].
- III. Растения, содержащие спазмолитические вещества: *Ocimum basilicum* L., *Rosmarinus officinalis* L. [17], *Majorana hortensis* Moench, *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej. [11], *Melissa officinalis* L. [12, 18].
- IV. Ароматические растения, повышающие тонус сосудов: *Hyssopus officinalis* L., *Satureja montana* L., *Thymus vulgaris* L. [11, 12].
- V. Ароматические растения, понижающие артериальное давление: *Scutellaria baicalensis* Georgi [15], *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej., *Melissa officinalis* L. [16].
- VI. Ароматические растения, обладающие противовоспалительными и общеукрепляющими свойствами: *Monarda fistulosa* L. [17], *Perovskia atriplicifolia* Benth., *Ocimum basilicum* L. [15], *Salvia sclarea* L., *Salvia officinalis* L. [15], *Satureja hortensis* L., *Satureja montana* L., *Thymus vulgaris* L. [16].
- VII. Ароматические растения, обладающие желчегонным действием: *Rosmarinus officinalis* L., *Majorana hortensis* Moench, *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej. [16].
- VIII. Ароматические растения, обладающие отхаркивающими свойствами: *Thymus vulgaris* L. [14], *Hyssopus officinalis* L. [12].
- IX. Ароматические растения, обладающие диуретическим действием: *Elsholtzia stauntonii* Benth., *Rosmarinus officinalis* L., *Majorana hortensis* Moench, *Ocimum basilicum* L., *Origanum vulgare* L. [16].
- X. Ароматические растения, обладающие иммуностимулирующим эффектом: *Agastache foeniculum* (Pursh) O. Kuntze, *Agastache mexicana* central nervous system: *Majorana hortensis* Moench, *Melissa officinalis* L., *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej. [15], *Origanum vulgare* L. [12].
- III. Plants which contain spasmolytic substances: *Ocimum basilicum* L., *Rosmarinus officinalis* L. [17], *Majorana hortensis* Moench, *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej. [11], *Melissa officinalis* L. [12, 18].
- IV. Aromatic plants which tonicize vessels: *Hyssopus officinalis* L., *Satureja montana* L., *Thymus vulgaris* L. [11,12].
- V. Aromatic plants which lower blood pressure: *Scutellaria baicalensis* Georgi [15], *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej., *Melissa officinalis* L. [16].
- VI. Aromatic plants with anti-inflammatory and general tonic properties: *Monarda fistulosa* L. [17], *Perovskia atriplicifolia* Benth., *Ocimum basilicum* L. [15], *Salvia sclarea* L., *Salvia officinalis* L.[15], *Satureja hortensis* L., *Satureja montana* L., *Thymus vulgaris* L. [16].
- VII. Aromatic plants with biligenic action: *Rosmarinus officinalis* L., *Majorana hortensis* Moench, *Nepeta cataria* var. *citriodora* Dumor Lej. [16].
- VIII. Aromatic plants with expectorate properties: *Thymus vulgaris* L. [14], *Hyssopus officinalis* L. [12].
- IX. Aromatic plants with diuretic action: *Elsholtzia stauntonii* Benth., *Rosmarinus officinalis* L., *Majorana hortensis* Moench, *Ocimum basilicum* L., *Origanum vulgare* L. [16].
- X. Aromatic plants with immunostimulatory effect: *Agastache foeniculum* (Pursh) O. Kuntze, *Agastache mexi-*

(H.B.K.) Lint et Epling, *Agastache scrophulariaefolia* (Willd.) O. Kuntze, *Scutellaria baicalensis* Georgi [15].

Изученные формы ароматических растений с заданными признаками из коллекции ароматических растений НБС способствуют достижению устойчивости и воспроизводимости качества эфиромасличного сырья и являются необходимым условием эффективности фармакологического действия эфиромасличных растений.

В целом, закономерный процесс ужесточения фармакопейных требований к растительному сырью, и особенно к сырью ароматических растений, с учетом фармакологических свойств эфирных масел, требует комплексного изучения их биологических и биохимических особенностей.

Полученные данные существенно расширяют и дополняют сведения по химическому составу и экологическим особенностям произрастания растений в условиях ЮБК, позволяют расширить сырьевую базу эфиромасличных растений за счет введения в культуру малораспространенных видов семейства Lamiaceae.

Использование сырья представленных растений из коллекции Никитского ботанического сада в качестве профилактического или вспомогательного лечения при заболеваниях верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы в санатории города Евпатория дали положительные результаты.

Заключение

Исследован компонентный состав эфирного масла 18 интродуцентов семейства Lamiaceae, перспективных для промышленной культуры возделывания.

Среди изученных образцов выделены хемотипы растений с высоким содержанием ценных компонентов в эфирных

cana (H.B.K.) Lint et Epling, *Agastache scrophulariaefolia* (Willd.) O. Kuntze, *Scutellaria baicalensis* Georgi. [15].

The studied forms of aromatic plants with their features from the collection of aromatic plants of Nikitsky Botanical Garden promote the achievement of stability and quality of essential oil raw materials and are necessary condition essential oil plants pharmacological action efficiency.

Generally, natural process of pharmacopoeial requirements strengthening to plant raw materials, especially to the aromatic plants raw material, considering pharmacological properties of essential oils needs the complex study of their biologic and biochemical peculiarities.

The data obtained significantly broaden and add the information about chemical composition and ecological features of the plants growing in the South Coast of Crimea, allow broadening the raw materials base of essential oil plant by introduction of uncommon genera from Lamiaceae family into cultivation.

The use of raw materials of the studied plants from the collection of Nikitsky Botanical Garden as preventive or additional treatment of upper airway, digestive system, cardio-vascular system in a spa-center in Yevpatoria produced positive results.

Conclusion

We have studied a component composition of essential oil of 18 introduced species from Lamiaceae family, prospective for industrial cultivation.

XI. Among the samples examined we have determined chemotypes of the plants with a high content of valuable components in essential oils (methyl chavicol, carvacrol,

маслах (метилхавикол, карвакрол, пинен, тимол и др.) и определены направления их использования в фитотерапии. Установлено, что один и тот же вид растений может иметь различные хемотипы, обладающие как лечебным действием, так и токсичным, на примере *Agastache*.

Благодарности

Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00079).

Библиографический список

1. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений.— М.: Просвещение, 1981.—Т.5.—Ч.2.— С. 404-412.
2. Акимов Ю.А., Остапчук И.Ф. Действие эфирных масел на патогенную микрофлору органов дыхания // Материалы IV симпозиума по эфирномасличным растениям и маслам. Симферополь, 1985. Ч. 2. С. 42–43.
3. Дутова С. В. Фармакологические и фармацевтические аспекты иммуноотропного действия извлечений из сырья эфирномасличных растений: дис. ... доктора фармацевт. наук. — Волгоград, 2016. — 304 с.
4. Schilcher H. Effects and side-effects of essential oils. From Essential Oils and Aromatic Plants. Proc. 15th Int. Symp. on Essential oils. Eds. A. Baerheim. S. & J.J.C. Scheffer. Division of Pharmacognosy. Center for Bio-Pharmaceutical Sciences. Leiden State University. The Netherlands, 1985.
5. Iman Sadeghi, Morteza Yousefzadi, Mehrdad Behmanesh, Mozafar Sharifi, Aiuob Moradi. In vitro cytotoxic and antimicrobial activity of essential oil from *Satureja intermedia* // Iranian Red Crescent Medical Journal. 2013. Vol. 15(1). January. P.70-74. DOI: 10.5812/ircmj.4989.

pinene, thymol etc) as well as the ways for their use in phytotherapy. We have established that one and the same species can have different chemotypes, which have therapeutic action as well as toxic, at the example of *Agastache*.

Gratitude

The studies were carried out due to the grant of Russian Scientific Fund (project no. 14-50-00079).

References

1. Takhtadzyan A.L. Life of Plants, under direction of Academician of AS USSR A. Moscow: Prosveschenie, 1981. Vol.5. Part.2. P. 404-412.
2. Akimov Y.A., Ostapchuk I.F. Action of essential oils towards the pathogenic flora of respiratory organs. IV conference on essential oil plants and oils. Simferopol, 1985. Part 2. P. 42-43.
3. Dutova S.V. Pharmacological and pharmaceutical aspects of immunotropic action of extracts from essential oil plants raw materials: dissertation of the Doctor of Pharmaceutical Sciences. Volgograd, 2016. 304 p.
4. Schilcher H. Effects and side-effects of essential oils. from Essential Oils and Aromatic Plants. Proc. 15th Int. Symp. on Essential oils. Eds. A. Baerheim. S. & J.J.C. Scheffer. Division of Pharmacognosy, Center for Bio-Pharmaceutical Sciences. Leiden, State University, The Netherlands, 1985.
5. Iman Sadeghi; Morteza Yousefzadi; Mehrdad Behmanesh; Mozafar Sharifi and Aiuob Mora-di. In vitro cytotoxic and antimicrobial activity of essential oil from *Satureja intermedia*. Iranian

6. Skocibusic, Mirjana; Bezic, Nada; Dunkic, Valerija. Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils from *Satureja subspicata* Vis. growing in Croatia. Food Chemistry. 2006. Vol. 96. Is. 1. May. P. 20–28. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.01.051.
7. Марко Н.В., Хлыпенко Л.А., Логвиненко Л.А., Работягов В.Д. Генофондовая коллекция ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: сб. материалов науч. конф. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. С. 226-229.
8. Исигов В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур. Методологические и методические аспекты. Ялта: НБС–ННЦ, 2009. С. 110.
9. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Academic Press rapid Manuscript Reproduction, 1980. 472 p.
10. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. М.: Медицина, 2002. С. 657.
11. Хлыпенко Л.А., Орел Т.И. Итоги интродукции рода *Agastache* в условиях Южного берега Крыма // Новые ароматические и лекарственные растения: труды Никит. ботан. сада. Ялта, 2011. Т. 133. С. 230–236.
12. Палий А.Е., Работягов В.Д., Ежов В.Н. Терпеновые и фенольные соединения пряно-ароматических растений Red Crescent Medical Journal. 2013. Vol.15(1). January .P. 70-74. DOI: 10.5812/ircmj.4989.
6. Skocibusic, Mirjana; Bezic, Nada; Dunkic, Valerija. Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils from *Satureja subspicata* Vis. growing in Croatia. Food Chemistry. 2006. Vol. 96. Is. 1. May. P. 20–28. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.01.051.
7. Marko N.V., Khlypenko L.A., Logvinenko L.A., Rabotyagov V.D. Genetic pool of aromatic and medicinal plants of Nikitsky Botanical Garden. Function of botanical gardens in preservation and monitoring of biodiversity. Collected papers, executive editors. Rostov-on-Don: Publishing house of the South Federal University, 2015. P. 226-229.
8. Isikov V.P., Rabotyagov V.D., Klypenko L.A., Logvinenko I.E., Logvinenko L.A., Kutko S.P., Bakova N.N., Marko N.V. Introduction and selection of aromatic and medicinal cultures. Methodologic and Methodic aspects. Yalta: NBS-NNC, 2009. P. 110.
9. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Academic Press rapid Manuscript Reproduction, 1980. 472 p.
10. Muravyova D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. Pharmacognosy. Moscow: Medicine, 2002. P. 657.
11. Khlypenko L.A., Oryol T.I. The results of *Agastache* genus introduction in conditions of the South Coast of Crimea. New aromatic and medicinal plants. Papers of Nikitsky Botanical Garden. Yalta, 2001. Vol. 133. P. 230-236.
12. Paliy A.E., Rabotyagov V.D., Ezhov

- коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра. Ялта, 2014. С. 125.
13. Середина А.В. Компонентный состав эфирного масла сортов мяты селекции опытной станции лекарственных растений // Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 8-12 июня 2014 г. – Ялта, 2009. – С. 165.
 14. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. М.: Медицина, 1990. С. 463.
 15. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение. – М.: Медицина, 1974. – С. 424.
 16. Работягов В.Д., Бакова Н.Н., Хлыпенко Л.А., Голубова Т.В. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения для использования в фитотерапии. Ялта, 1998. С. 82.
 17. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. – М.: Медицина, 1983. – 336 с.
 18. Гребенникова О.А., Палий А.Е., Логвиненко Л.А. Биологически активные вещества Melissa лекарственной // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского. Серия: «Биология, биохимия». 2013. Т. 26 (65), № 1. С. 43–50.
 - V.N. Terpenic and phenolic compounds of aromatic plants from the collection of Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center. Yalta, 2014. P. 125.
 13. Sereda A.V. Component composition of essential oil from the species of mint of medicinal plants station selection. Introduction and selection of aromatic and medicinal cultures: materials of International Scientific and Practice conference June 8-12 2014. Yalta, 2009. P. 165.
 14. Sokolov S.Y., Zamotaev I.P. Medicinal plants reference book. Moscow, 1990. 463 p.
 15. Turova A.D. Medicinal plants of USSR and their application. Moscow: Medicine, 1974. 424 p.
 16. Rabotyagov V.D., Bakova N.N., Khlypenko L.A., Golubova T.V. Essential oil and aromatic plants for use in phytotherapy. Yalta, 1998. 82 p.
 17. Muravyova D.A. Tropical and subtropical medicinal plants. Moscow: Medicine, 1983. 336 p.
 18. Grebennikova O.A., Paliy A.E., Logvinenko L.A. Biologically active substances of Melissa officinalis. Scientific notes of V.I. Vernadskiy Tavria National University. Biology, biochemistry series. 2013. Vol. 26 (65), no. 1. P. 43-50.

* * *

Логвиненко Лидия Алексеевна – научный сотрудник лаборатории ароматических и лекарственных растений. Область научных интересов: интродукция и селекция лекарственных растений, куратор коллекции лекарственных растений.

Хлыпенко Людмила Анатольевна – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории ароматических и лекарственных растений. Область

* * *

Logvinenko Lidia Alekseevna - scientific officer of the Laboratory of aromatic and medicinal plants. Area of expertise: introduction and selection of medicinal plants, supervisor of the medicinal plants collection.

Khlypenko Lyudmila Anatolievna - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Sci-

научных интересов: селекция эфиромасличных растений, куратор коллекции эфиромасличных растений.

Марко Наталья Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории ароматических и лекарственных растений. Область научных интересов: интродукция ароматических растений, куратор семенного банка и коллекции эфиромасличных растений. E-mail: nataly-marko@rambler.ru

entific Officer of the Laboratory of Aromatic and Medicinal Plants. Area of expertise: selection of essential oil plants, supervisor of the collection of essential oil plants.

Marko Natalya Vladimirovna - Candidate of Biological Sciences, Senior Scientific Officer of the Laboratory of Aromatic and Medicinal Plants. Area of expertise: introduction of aromatic substances, supervisor of a seed bank and collection of essential oil plants. E-mail: nataly-marko@rambler.ru

УДК 615.457.451.012/.014

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ГЛАЗНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПЛЕНОК С ЭКСТРАКТОМ АЛОЭ

Ю.В. Шикова, В.А. Лиходед, А.В. Браженко, З.Р. Ишмакова, И.Ф. Гирфанов

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

DEVELOPMENT OF COMPOSITION AND TECHNOLOGY OF EYE MEDICINAL FILMS WITH ALOE EXTRACT

Y.V. Shikova, V.A. Lichoded, A.V. Brazhenko, Z.R. Ishmakova, I.F. Girfanov

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

E-mail: zulfann@mail.ru

Обязательным компонентом терапии воспалительных заболеваний и травматических поражений глаз являются лекарственные средства, стимулирующие регенерацию роговицы. В настоящее время выбор препаратов из этой группы не разнообразен. Перспективным является поиск новых пролонгированных лекарственных препаратов в виде глазных лекарственных пленок с экстрактом Алоэ, обладающей бактерицидными и регенеративными свойствами. **Целью работы** явился подбор вспомогательных веществ для создания глазных лекарственных пленок с экстрактом Алоэ и разработка оптимальной технологии получения. **Материалы и методы.** В работе использованы: экстракт Алоэ жидкий, метилцеллюлоза, поливинилпирролидон, карбоксиметилцеллюлоза, глицерин, полиэтиленоксид-400. Влажность пленок определяли гравиметрическим методом; размеры пленок: толщину, длину, ширину измеряли в мм с помощью штангенциркуля; pH водного раствора пленок определяли потенциометрически. **Результаты и обсуждение.** Критерием отбора плен-

Drugs which stimulate cornea regeneration are an obligatory component of the inflammatory diseases and injuries of eyes treatment. Nowadays the choice for these drugs is not diverse. A search for new prolonged medical drugs in dosage forms of eye films with Aloe extract with germicide and regenerative properties is prospective nowadays. A choice for additive substances for production of eye films with Aloe extract and working out of an optimal extraction technology was **the purpose** of the study. **Materials and methods.** The work involved: Aloe liquid extract, methylcellulose (MC), polyvinylpyrrolidone (PVP), carboxymethylcellulose (CMC), glycerol plasticiser, polyethylene-400. Humidity of ophthalmic drug films was determined with a gravimetric method; films dimensions: thickness, length and width in mm were measured with calipers; pH of the aqueous solution in films was determined potentiometrically. **Results and discussion.** A satisfactory appearance (uniformity, good

кообразователей являлся удовлетворительный внешний вид (однородность, хорошее отставание от подложки, отсутствие микротрещин и разрывов, эластичность, толщина пленок). В состав пленок включен буферный раствор тетрабората натрия, который обеспечивает стабильность при приготовлении и применении. На основании изучения литературных данных в отобранные образцы вводили 10% экстракта Алоэ жидкого. Готовые однородные прозрачные полимерные растворы разливали на стеклянные чашки Петри, предварительно обработанные этиловым спиртом слоем с толщиной 5 мм. Сушку пленочной массы производили при комнатной температуре до остаточной влажности 5%. В результате исследований выбрали пленки с пленкообразователем метилцеллюлоза. Пластины представляли собой прочные, эластичные, однородные, без разрывов прозрачные пленки без запаха с толщиной 0,035 мм, с шириной 4,0 мм и диаметром 9 мм. **Заключение.** 1. Разработан оптимальный состав и технология глазных лекарственных пленок с экстрактом Алоэ. 2. На основании анализа полученных данных установлено, что разработанная основа максимально удовлетворяет всем физико-химическим и технологическим показателям.

Ключевые слова: вспомогательные вещества, глазные пленки, экстракт Алоэ, технология

В настоящее время заболевания переднего отрезка глазного яблока занимают ведущее место в практике врача-офтальмолога на амбулаторно-поликлиническом приеме. Ведущее место занимают воспалительные процессы глаз и травматические поражения. По данным оте-

gap from the substrate, the absence of cracks and ruptures, elasticity and film thickness) was the criterion for selection of film formers at the initial stage. Based on the requirements for ocular dosage forms, the films included sodium tetraborate buffer solution, which provided stability during preparation and use. Based on the study of literature data the selected samples were administered with 10% of aloe liquid extract. Prepared homogeneous transparent polymer solutions were cast on glass petri dish, pretreated with ethyl alcohol layer with a thickness of 5 mm. Drying of the film mass was done at room temperature to a residual humidity of 5%. As the result of the studies we have chosen films with film former of methylcellulose. Plates were strong, elastic, homogeneous, without gaps transparencies odorless, 0.035 mm thick. The obtained films were carved oval shape with a scalpel 4.0 mm in width and 9 mm diameter. **Conclusions.** 1. We have designed an optimal structure and technology of ocular medicinal films with Aloe extract. 2. Based on the analysis of the data we have found that the worked out base fulfills all the physical, chemical, and technological parameters.

Keywords: excipients, eye films, aloe extract, Technology

Currently, the eyeball anterior segment diseases occupy a leading place in the practice of physician-ophthalmologist at the outpatient reception. The leading place is occupied by inflammatory processes and traumatic eye injury According to Russian

чественной литературы, на долю травм глаз приходится более 10% в структуре всей патологии органа зрения.

Обязательным компонентом терапии являются лекарственные средства, стимулирующие регенерацию роговицы. В настоящее время выбор препаратов из этой группы не разнообразен.

Наше внимание привлек экстракт Алоэ, который обладает бактерицидными свойствами, активен в отношении таких бактерий как стрептококк, стафилококк, дифтерийная и дизентерийная палочки, эффективен при облучении, воспалительных заболеваниях глаз, ускоряет процессы регенерации. Его применяют при лечении конъюнктивита, прогрессирующей близорукости и помутнении стекловидного тела [1, 2].

Наиболее распространенной лекарственной формой для лечения офтальмологических заболеваний являются глазные капли. Основным недостатком глазных капель является короткий период терапевтического действия и необходимость частой инстилляций.

Перспективным является поиск новых лекарственных препаратов, обеспечивающих пролонгирование терапевтического эффекта в виде глазных лекарственных пленок (ГЛП).

Целью настоящей работы явился подбор вспомогательных веществ для создания лекарственной формы – глазные лекарственные пленки с экстрактом Алоэ и разработать оптимальную технологию получения.

Материалы и методы. В работе использованы: экстракт Алоэ жидкий; полимеры: метилцеллюлоза (МЦ), поливинилпирролидон (ПВП), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), пластификатор глицерин, полиэтиленоксид-400.

Влажность глазных лекарственных пленок определяли гравиметрическим методом; размеры пленок: толщину, дли-

literature, the share of eye injuries account for more than 10% in the structure of the entire visual organ pathology.

Drugs which stimulate the regeneration of the cornea are compulsory component of the therapy. At present, the choice of drugs of this group is not diverse.

Our attention was drawn to an extract of Aloe Vera, which has antibacterial properties; it is active against bacteria such as streptococci, staphylococci, diphtheria and dysentery bacillus, effectively under irradiation, inflammatory eye diseases, accelerates regeneration. It is used in the treatment of conjunctivitis, progressive myopia and vitreous opacities. [1, 2]

Eye drops are the most common dosage form for the treatment of ophthalmic diseases. The main drawback of eye drops is a short period of their therapeutic action and a need for frequent instillation.

A search for new drugs to ensure the prolongation of the therapeutic effect in the form of ophthalmic drug films (ODF) is prospective nowadays.

The purpose of this work was the selection of excipients to create a dosage form – eye medicinal films with aloe extract – and develop an optimal reception technology.

Materials and methods. We used: Aloe extract liquid polymers: methylcellulose (MC), polyvinylpyrrolidone (PVP), carboxymethylcellulose (CMC), glycerol plasticiser, polyethylene-400.

Humidity of ophthalmic drug films was determined with a gravimetric method; films dimensions: thickness, length and width in

ну, ширину измеряли в мм с помощью штангенциркуля; pH водного раствора пленок определяли потенциометрически [3].

Результаты и обсуждение. Критерием отбора пленкообразователей на первоначальном этапе являлся удовлетворительный внешний вид (однородность, хорошее отставание от подложки, отсутствие микротрещин и разрывов, эластичность, толщина пленок). Исходя из требований к глазным лекарственным формам, в состав пленок включен буферный раствор тетрабората натрия, который обеспечивает стабильность при приготовлении и применении.

В результате отсеивающего эксперимента установлено, что использование КМЦ и МЦ в количестве более 5% приводит к формированию толстых и хрупких пленок. На основе ПВП получали липкие, неэластичные и тонкие пленки. Анализ результатов введения в качестве пластификаторов различных вспомогательных веществ показал следующее: при использовании глицерина в концентрации более 3% образуются липкие пленки, ПЕО-400 не обеспечивает достаточной эластичности.

Таким образом, на основании предварительных исследований выбраны 5 композиций, состав которых представлен в таблице 1.

mm were measured with calipers; pH of the aqueous solution in films was determined potentiometrically [3].

Results and discussion. A satisfactory appearance (uniformity, good gap from the substrate, the absence of cracks and ruptures, elasticity and film thickness) was the criterion for selection of film formers at the initial stage. Based on the requirements for ocular dosage forms, the films included sodium tetraborate buffer solution, which provided stability during preparation and use.

As the result, the sieve experiment revealed that the use of CMC and MC in an amount greater than 5% led to the formation of thick and brittle film. PVP based films were adhesive, non-elastic, and thin. Analysis of the results of administration of various plasticizers as adjuvants showed the following: the use of glycerol in a concentration of more than 3% formed adhesive films, PEO-400 did not provide sufficient elasticity.

Thus, on the basis of preliminary studies we have selected 5 compositions which are shown in the table 1.

Таблица 1– Композиции исследуемых составов

Table 1 – The compositions of the test formulations

№ составов / Composition#	Содержание компонентов в % / Component percentage						
	МЦ / MC	КМЦ / CMC	Желатин / Gelatin	ПВП / PVP	Глицерин / Glycerin	Натрия тетраборат / Sodium tetraborate	Вода очищенная / Purified water
1	1.0				2.5	0.018	96.482
2		2.0			3.0	0.018	94.982
3			2.0		2.5	0.018	95.482
4	1.0	1.0			2.5	0.018	95.482
5				2.0	2.0	0.018	95.982

Следующий этап заключался в выборе оптимальной композиции матрицы. Критериями отбора служили следующие показатели качества пленок: pH водного раствора, толщина и влажность, значения которых представлены в таблице 2.

The next step was to select the optimal matrix composition. Following indicators of the films quality were the selection criteria: pH of the aqueous solution, the thickness and humidity, the values of which are presented in the table 2.

Таблица 2– Технологические параметры пленок
Table 2 – Technological parameters of the film

Номера составов / Composition #	pH	Толщина, мм / Thickness, mm	Влажность, % / Humidity, %
1	7.40±0.05	0.035±0.02	9.5±0.1
2	7.35±0.03	0.120±0.01	4.9±0.1
3	7.04±0.04	0.039±0.02	10.3±0.2
4	7.14±0.03	0.038±0.01	8.9±0.4
5	7.30±0.02	0.044±0.02	3.4±0.1

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что все растворы пленок имеют нейтральную реакцию среды, а оптимальными значениями таких показателей, как толщина и влажность, обладают пленки составов № 1, 3, 4 (табл. 2). Данные композиции основ были выбраны для дальнейших исследований.

Analysis of the data indicates that all film solutions have a neutral media reaction, and 1,3,4 film compositions have the optimal values of indicators such as the thickness and humidity (table 2). The data of the composition bases were selected for further studies.

На основании изучения литературных данных в отобранные образцы вводили 10% экстракта Алоэ жидкого.

Based on the study of literature data the selected samples were administered with 10% of aloe liquid extract.

Готовые однородные прозрачные полимерные растворы разливали на стеклянные чашки Петри, предварительно обработанные этиловым спиртом слоем с толщиной 5 мм.

Prepared homogeneous transparent polymer solutions were cast on glass petri dish, pretreated with ethyl alcohol layer with a thickness of 5 mm.

Сушку пленочной массы производили при комнатной температуре до остаточной влажности 5%. Результаты приведены в таблице 3.

Drying of the film mass was done at room temperature to a residual humidity of 5%. The results are in the table 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели пленок различных составов
Table 3 – Organoleptic of various compositions of film

№	Пленкообразователь / Film former	Качество пленки / Film quality
1	МЦ / MC	прочная, эластичная, однородная, без разрывов / durable, elastic, homogeneous, without gaps
2	Желатин / Gelatin	непрочная, эластичная, однородная, без разрывов / undurable, elastic, homogeneous, without gaps
3	МЦ: КМЦ / MC: CMC	прочная, неэластичная, однородная, без разрывов / durable, not elastic, homogeneous, without gaps

В результате данных исследований выбрали пленки №1 с пленкообразователем метилцеллюлоза. Пластины представляли собой прочные, эластичные, однородные, без разрывов прозрачные пленки без запаха с толщиной 0,035 мм. Из полученных пленок высекали скальпелем овальные формы с шириной 4,0 мм и диаметром 9 мм.

Заключение

1. Разработан оптимальный состав и технология глазных лекарственных пленок с экстрактом Алоэ.

2. На основании анализа полученных данных установлено, что разработанная основа максимально удовлетворяет всем физико-химическим и технологическим показателям.

Библиографический список

1. Лысенко Т.А., Ивашев М.Н., Зацепина Е.Е. Изучение противовоспалительной активности геля из шрота Алоэ древовидного // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. № 11.
2. Шурупова Н.Б., Гостева К.Е. Опыт применения «Экстракта алоэ по Филатову» в лечении хронического мейбомиевого конъюнктивита // Федоровские чтения-2011. Раздел XIII. Воспаление глаза. Пенза, 2011.
3. Голованенко А.Л., Смирнова М.М., Алексеева И.В., Блинова О.А. Основ-

Plates were strong, elastic, homogeneous, without gaps transparencies odorless, 0.035 mm thick. The obtained films were carved oval shape with a scalpel 4.0 mm in width and 9 mm diameter.

Conclusions

1. We have designed an optimal structure and technology of ocular medicinal films with Aloe extract.

2. Based on the analysis of the data we have found that the worked out base fulfills all the physical, chemical, and technological parameters.

References

1. Lysenko T.A., Ivashev M.N., Zacepina E.E. Study of anti-inflammatory activity of the gel from Aloe arborescens meal. International Journal of Applied and Basic Research. 2012. No. 11.
2. Shurupova N.B., Gosteva K.E. Experience of application of «aloe extract according Filatov» in the treatment of chronic Meibomian conjunctivitis. Fedorov readings-2011, XIII section, Eye inflammation. Penza, 2011.
3. Golovanenko A.L., Smirnova M.M., Alekseeva I.V., Blinova O.A. Basic ap-

ные подходы к стандартизации пленок лекарственных // Современные проблемы науки и образования. 2012. №2.

* * *

Шикова Юлия Витальевна – доктор фармацевтических наук, доцент, заведующий кафедрой фармацевтической технологии Башкирского государственного медицинского университета. Область научных интересов: суппозитории, мягкие лекарственные формы, глазные лекарственные формы. E-mail: shikmann@mail.ru

Лиходед Виталий Алексеевич – доктор фармацевтических наук, доцент, заведующий кафедрой фармацевтической технологии Башкирского государственного медицинского университета. Область научных интересов: мягкие лекарственные формы.

Браженко Александр Васильевич – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической технологии Башкирского государственного медицинского университета. Область научных интересов: капсулы.

Ишмакова Зульфия Разитовна – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической технологии Башкирского государственного медицинского университета. Область научных интересов: глазные лекарственные формы. E-mail: zulfann@mail.ru

Гирфанов Искандер Фаридович – ассистент кафедры фармацевтической технологии Башкирского государственного медицинского университета. Область научных интересов: мягкие лекарственные формы.

proaches to the standardization of medical films. Modern problems of science and education. 2012. No. 2.

* * *

Shikova Yulia Vitalyevna – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Bashkir State Medical University, Head of the Chair of Pharmaceutical Technology, Ufa. Area of expertise: suppositories, soft dosage forms, eye dosage forms. E-mail: shikmann@mail.ru

Lichoded Vitaliy Alekseevich – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Bashkir State Medical University, Head of the Chair of Pharmaceutical Technology, Ufa. Area of expertise: soft dosage forms.

Brazhenko Aleksandr Vasilyevich – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor at Bashkir State Medical University, Chair of Pharmaceutical Technology. Area of expertise: capsules.

Ishmakova Zulfiya Razitovna – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor at Bashkir State Medical University, Chair of Pharmaceutical Technology. Area of expertise: eye dosage forms. E-mail: zulfann@mail.ru

Girfanov Iskander Faridovich - assistant of the Chair of Pharmaceutical Technology at Bashkir State Medical University. Area of expertise: soft dosage forms.

УДК 614.812:615.47.468.21

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКТОВ МЕДИЦИНСКОГО ИМУЩЕСТВА ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е.О. Родионов, Ю.В. Мирошниченко, В.Н. Кононов, А.В. Тихонов, И.В. Клочкова

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия

EXPERIENCE IN DEVELOPMENT MEDICAL KITS FOR MEDICAL SERVICES OF THE RUSSIAN FEDERATION ARMED FORCES

E.O. Rodionov, Yu.V. Miroshnichenko, V.N. Kononov, A.V. Tikhonov, I.V. Klochkova

Russian Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

E-mail: rodionov_eo@mail.ru

Введение. Разработка современного комплектно-табельного оснащения для медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации представляется актуальной организационно-управленческой задачей. Существовавшие до недавнего времени аптечки первой помощи, сумки медицинские, комплекты медицинского имущества, наборы и укладки медицинские перестали соответствовать современным требованиям по ряду объективных причин. **Целью исследования** являлось формирование программы разработки современных образцов комплектно-табельного оснащения. **Материалы и методы.** Исследование проведено на основе анализа научной литературы и руководящих документов, регламентирующих различные аспекты использования комплектно-табельного оснащения медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации. В исследовании использовались методы: ретроспективный, контент-анализ, сравнения и описания, логический, структурно-функциональный анализ, экспертных оценок, принятия решений, а также методы теории ограничений систем и др. **Результаты и обсуждение.** Формирование в

Introduction. The development of modern, complete-standard issue equipment for the Armed Forces Medical Service is an urgent organizational and management task. First aid kits, medical bags, sets of medical equipment, medical kits and packing existed until recently; no longer meet modern requirements for a number of objective reasons. **The aim of the study** was the formation of programs of development of modern samples of complete-standard-issue equipment. **Materials and methods.** The study was conducted based on the analysis of scientific literature and guidelines which regulate different aspects of the Armed Forces Medical Service complete-standard issue equipment. The study used methods like: retrospective, content analysis, comparison and description, logical, structural and functional analysis, expert assessments, decision-making, as well as the methods of the theory of constraints and other systems. **Results and discussion.**

современных условиях номенклатуры медицинского имущества для включения в состав изделий комплектно-табельного оснащения связано с необходимостью принятия своевременных решений по выбору наиболее эффективных образцов, учета конъюнктуры рынка и экономических возможностей. Установлены требования, предъявляемые к образцам комплектно-табельного оснащения для их использования вне медицинской организации. Показана структура программы разработки образцов комплектно-табельного оснащения. Приведены примеры формирования состава комплектов медицинского имущества. На основании предложенной программы создано новое комплектно-табельное оснащение медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации. В соответствии с принципами теории ограничений выработана стратегия оптимизации состава комплектов медицинского имущества. Она включила в себя комплексные решения, направленные на стабилизацию деятельности фармацевтической промышленности в интересах медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации. **Заключение.** Предложенная программа позволила разработать новые образцы комплектно-табельного оснащения медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации, что обеспечивает оказание медицинской помощи в необходимом объеме и оперативность развертывания и мобильность медицинских подразделений соединений и воинских частей в полевых условиях.

Ключевые слова: аптечки первой помощи, комплектно-табельное оснащение, комплекты медицинского имущества, медицинская служба, наборы и укладки медицинские, сумки медицинские

Formation of the range of medical property in modern conditions for inclusion into complete-standard issue equipment is connected with the need to make timely decisions on choosing the most efficient models, taking into account market conditions and economic opportunities. There are requirements established for the complete-samples standard issue equipment for their use outside a medical organization. Development program structure of complete-standard-issue equipment is shown, as well as examples of the formation of the content of medical equipment kits. On the basis of the offered program a new complete-standard issue equipment of the Armed Forces Medical Service was created. In accordance with the principles of the theory of constraints a strategy to optimize the composition of sets of medical equipment was developed. It included comprehensive solutions aimed at stabilizing the activity of the pharmaceutical industry in the interest of the Armed Forces Medical Service. **Conclusions.** An offered program has allowed developing new models of complete-standard issue equipment of the Armed Forces Medical Service, which provides healthcare to a necessary extent and speed of deployment and mobility of medical units formations and military units in the field.

Keywords: first aid kits, complete-standard issue equipment, complete sets of medical equipment, medical service, medical kits and styling, medical bags

Опыт медицинского обеспечения войск (сил) в вооруженных конфликтах и при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций свидетельствует, что его эффективность во многом зависит от наличия необходимого комплектно-табельного оснащения (КТО) медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) (рис. 1) [1–5].

Основными элементами принятого на снабжение ВС РФ КТО являются аптечки первой помощи, сумки медицинские, комплекты медицинского имущества (МИ), наборы и укладки медицинские (далее, если не оговорено особо – комплекты МИ). Они состоят из регламентированного по количеству МИ и обеспечивают оказание медицинской помощи в установленном объеме или выполнение определенных лечебно-диагностических, санитарно-гигиенических, противоэпидемических и других мероприятий независимо от условий дислокации оснащаемых соединений и воинских частей [6].

Комплекты МИ неоднократно подтверждали свою эффективность при использовании по назначению. Однако оценка современного социально-экономического потенциала государственного здравоохранения в целом, и военного здравоохранения в частности, опыт медицинского обеспечения войск (сил) в вооруженных конфликтах и при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, а также результаты выполнения государственного оборонного заказа по проведению закупок КТО указывают на возникновение ряда противоречий в процессе формирования и использования комплектов МИ, основными из которых являются [7]:

- изменение требований нормативно-правовой базы;
- переход к новому облику ВС РФ,

Experience in medical support of troops (forces) in armed conflict and elimination of the sanitary consequences of emergencies shows that its effectiveness depends largely on the availability of the complete-standard-issue equipment (CSIE) of the Armed Force Medical Service of s (Figure 1) [1-5].

Supplying first aid kits, medical bags, medical equipment kits (ME), sets and packing medical (hereinafter, unless otherwise stated – sets ME) are the main elements of the Armed Forces accepted by the CSIE. They consist of regulated by the number of ME and provide medical care in the prescribed amount, or the performance of certain diagnostic and treatment, sanitation, epidemic control and other activities independently of the deployment environment markets formations and units [6].

ME kits repeatedly confirmed their effectiveness when used as intended. However, assessment of the current social and economic public health capacity in general, and military health care in particular, the experience of medical support of troops (forces) in armed conflict and the elimination of the sanitary consequences of emergencies, as well as the results of the procurement of the state defense order point the appearance of a number of contradictions in the process of formation and use of the ME sets, the main of which are [7]:

- Changing requirements of the regulatory framework;
- Transition to a new image of the Armed Forces, a change in the organiza-

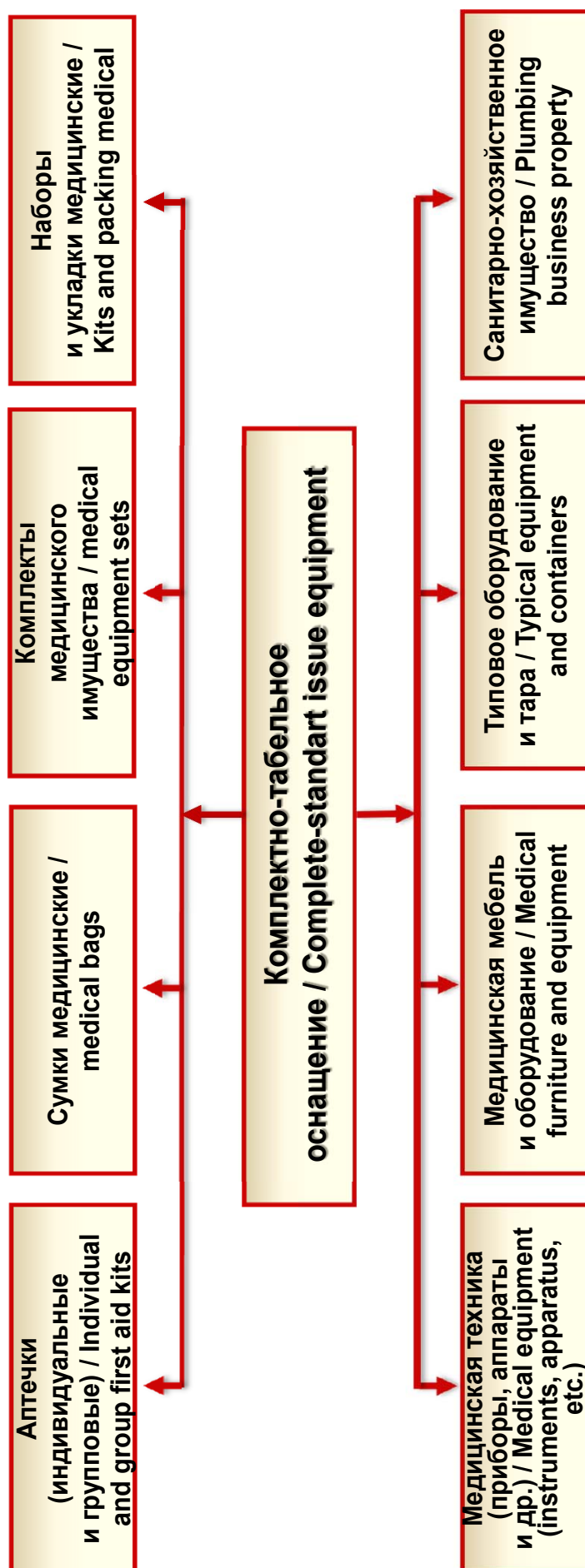


Рисунок 1 – Структура КТО медицинской службы ВС РФ
 Figure 1 – Structure of the CSIE of the Armed Forces Medical Service

изменение организационно-штатной структуры, задач и возможностей функциональных подразделений медицинской службы;

- дезинтеграция подходов к оснащению медицинского персонала ВС РФ;
- обязательность порядков и стандартов медицинской помощи и др.

В этой связи разработка современного КТО для медицинской службы ВС РФ представляется актуальной организационно-управленческой задачей.

Целью исследования являлось формирование программы разработки современных образцов комплектно-табельного оснащения.

Материалы и методы

Теоретическую и методологическую основу исследования составили труды отечественных ученых в области разработки и совершенствования изделий КТО, обеспечения им войск (сил), законодательные и нормативные правовые акты РФ, федеральных органов исполнительной власти РФ, а также нормативные правовые акты и служебные документы Министерства обороны Российской Федерации (МО РФ), регламентирующие различные аспекты организации медицинского обеспечения войск (сил). В исследовании следующие методы: ретроспективный, контент-анализ, сравнения и описания, логический, структурно-функциональный анализ, экспертных оценок, принятия решений, а также методы теории ограничений систем и др.

Результаты и обсуждение

Современный отечественный фармацевтический рынок характеризуется частыми изменениями ассортимента лекарственных средств (ЛС). Формирование в таких условиях номенклатуры МИ для включения в состав изделий КТО связано с необходимостью принятия своевременных решений по выбору

tional structure, challenges and opportunities of the functional units of the Medical Service;

- Disintegration of approaches to equip the medical staff of the Armed Forces;
- Mandatory standards of care etc.

In this context, the development of modern CSIE for the Armed Forces Medical Service is an urgent organizational and management task.

The aim of the study was the formation of programs of development of modern samples of complete-standard issue equipment.

Materials and methods

Works of Russian scientists in the field of development and improvement of products CSIE were the theoretical and methodological basis of the research, providing them with the troops (forces), legislative and regulatory legal acts of the Russian Federation, federal executive authorities of the Russian Federation, as well as the regulations and official documents of the Russian Federation Ministry of Defense, governing the various aspects of the organization of medical support of troops (forces). We used the following methods of study: retrospective, content analysis, comparison and description, logical, structural and functional analysis, expert assessments, decision-making, as well as the methods of the theory of constraints and other systems.

Results and discussion

Modern domestic pharmaceutical market is characterized by frequent changes in the range of drugs. Formation of the ME range in these conditions is connected with the need to make timely decisions on choosing the most efficient models, taking

наиболее эффективных образцов, учета конъюнктуры рынка и финансовых возможностей ВС РФ [8 – 10]. Несмотря на то, что процедура государственной регистрации, предусмотренная законодательством РФ, гарантирует соответствие лекарственных средств (ЛС) требованиям нормативной документации, принципы теории и практики доказательной медицины указывают на необходимость подтверждения эффективности и безопасности ЛС результатами их применения по назначению в специфических условиях деятельности медицинской службы ВС РФ [11].

Исходя из того, что образцы КТО должны быть пригодны к использованию вне медицинской организации, к ним предъявляются дополнительные требования [12–14]:

- портативность и простота применения – МИ, включаемое в состав комплектов, должно отвечать современным требованиям к оказанию медицинской помощи, иметь простую конструкцию, малую массу и небольшие габариты, быть удобным в эксплуатации, транспортировании, а также при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;

- прочность – конструкция, способ упаковки и укладочная тара комплектов МИ должны обеспечивать их многократную погрузку и выгрузку, а также обеспечивать сохранность ЛС и медицинских изделий при их длительной транспортировке;

- стойкость – комплекты МИ и включенное в их состав МИ должны быть пригодными к применению в условиях экстремально высоких или низких температур, повышенной или недостаточной влажности и т.п.;

- герметичность – укладочная тара комплектов и входящего в их состав МИ должны обладать защитными свойствами, быть пыле- и влагонепроницаемыми,

into account market conditions and the financial capabilities of the Armed Forces [8 – 10]. Despite the fact that the state registration procedure under Russian law guarantees compliance of drugs with regulatory requirements, the principles of the theory and practice of evidence-based medicine point out the need to confirm the effectiveness and safety of drugs the results of their application as intended in the specific conditions of the activities of Armed Forces Medical Service of the Russian Federation [11].

Based on the fact that CSIE samples must be suitable for use outside a medical institution, they are subject to additional requirements [12-14]:

- Portability and usability – ME included in kits must meet current requirements for health care, have a simple design, low weight and small dimensions, be easy to use, transport, as well as in carrying out loading and unloading operations;

- Durability – design, method of packaging and laying containers of ME kits should provide them with multiple loading and unloading, as well as ensure the safety of drugs and medical devices during their long distance transport;

- Resistance – ME kits and included equipment should be suitable for use in extremely high or low temperatures, excessive or lack of humidity, etc.;

- Tightness – hydraulic packaging kits and ME should have protective properties, to be dust and water resistant as well as impervious to radioactive, toxic and highly

а также непроницаемыми для радиоактивных, отравляющих и высокотоксичных веществ и быть пригодными для проведения дезактивационных, дегазационных и дезинфекционных мероприятий;

– эргономичность – конструкция комплектов МИ должна быть удобной в применении и транспортировке, а также легко трансформироваться в медицинскую мебель (столы, шкафы, стеллажи, тумбы и т.д.) для оборудования рабочих мест специалистов в дополнение к табельной полевой мебели;

– удобство содержания в запасах – укладочная тара изделий КТО должна обеспечивать удобство закладки, освежения и замены МИ при хранении комплектов в запасах.

Для того, чтобы разрабатываемые образцы комплектов МИ соответствовали установленным требованиям, предложена программа разработки современных образцов КТО для медицинской службы ВС РФ, основанная на теории управления и выводах, полученных в ходе обзора источников литературы, а также опыта применения комплектов МИ по назначению. Формирование состава и выбор средств упаковки комплектов МИ в таких условиях представляет собой упорядоченную последовательность действий для решения конечной цели (рис. 2).

Как следует из данных, представленных на рисунке 2, в качестве исходной информации для определения расчетных возможностей комплектов МИ использовались данные о предназначении обеспечиваемых медицинских подразделений соединений и воинских частей, а также возложенных на них задачах. Это позволило определить номенклатуру разрабатываемых изделий КТО. Так, например, для оснащения военного полевого нейрохирургического госпиталя (ВПНхГ) специализированным МИ был пред-

toxic substances and be suitable for decontamination, decontamination and disinfection measures;

– Ergonomic design – ME kits should be easy to use and transport, as well as easily be transformed into medical furniture (tables, cabinets, shelves, etc.) for equipment of workplaces of experts in addition to the standard-issue furniture field;

– Ease of storage – hydraulic packaging CSIE products should provide the convenience of laying, refreshment and replacement of ME during storage sets in stocks.

There is a program offered for ME sets to meet all the requirements. The program is about modern CSIE samples development for the Armed Forces Medical Service based on the control theory and the conclusions drawn from the review of literature, as well as experience of ME kits application. Formation of the content and the choice of packaging of ME sets in such conditions is an ordered sequence of actions to rich the final goal (Figure 2).

As follows from the data presented in the Figure 2 the data about the purpose of providing health departments formations and military units, as well as the tasks assigned to them used as initial data to determine the estimated capacity ME sets. It allowed determination of the range of products developed by CSIE. Thus, for example, to equip a military neurosurgery field hospital (VPNhG) with specialized ME there was a neurosurgery set (UN code), and to equip

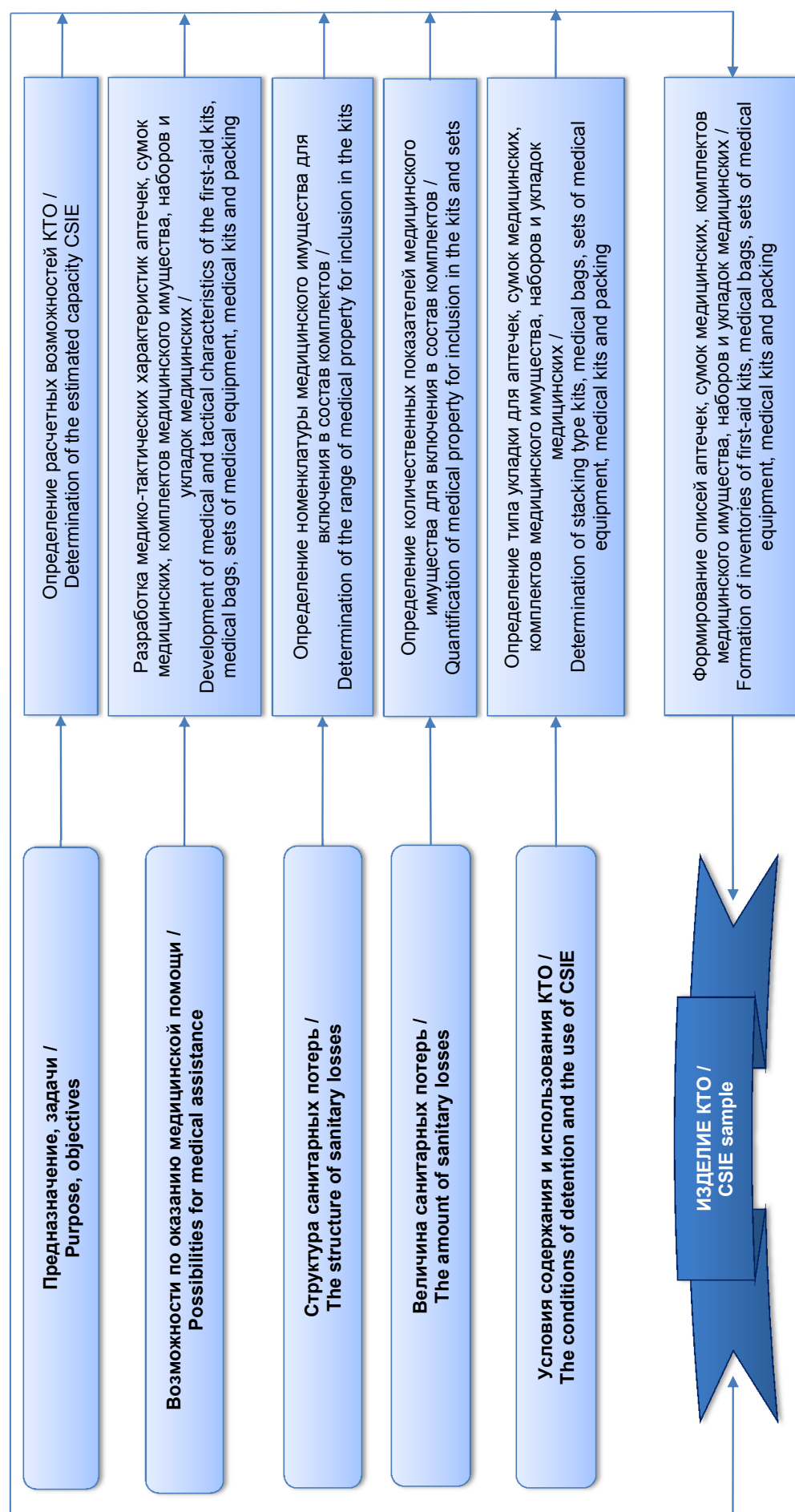


Рисунок 2 – Программа разработки образцов КТО
Figure 2 – CSIE samples Development Program

усмотрен комплект нейрохирургический (шифр УН), а для оснащения группы усиления специалистами аналогичного профиля – набор нейрохирургический (шифр НН).

Исходя из данных о количестве медицинских специалистов, их квалификации и возможностей по оказанию медицинской помощи (выполнению медицинских мероприятий), были определены медико-тактические характеристики изделий КТО. Например, комплект УН предназначен для оказания медицинской помощи раненым с повреждениями центральной и периферической нервной системы (череп, головной мозг, крупные сосуды) и рассчитан на работу специалистов ВП-НхГ, а набор НН предназначен для операций на черепе, головном и спинном мозге, на крупных нервных стволах и рассчитан на одну нейрохирургическую бригаду.

На следующем этапе были проанализированы 710 архивных историй болезней пациентов с боевой травмой, полученной в результате военных действий в ходе вооруженных конфликтов на территории Чеченской Республики и Республики Южная Осетия. Обязательным условием для отбора указанных историй болезни являлось соответствие принятому распределению полученных ранений по нозологиям, а также отношение к номенклатуре боевых поражений. Основываясь на результатах анализа отобранных историй болезни и опыте экспертов по оказанию медицинской помощи соответствующего профиля, была предложена номенклатура МИ, подлежащего включению в состав комплектов. В частности, в комплект УН было решено включить следующее МИ: медицинские предметы расходные – 62 наименования; врачебные предметы, аппараты и хирургические инструменты – 41 наименование; аппараты, приборы, оборудование и инструменты

the group of experts of similar profile was a neurosurgery set (LV cipher).

Based on the data about the number of medical experts, their qualifications and medical assistance capabilities (implementation of medical activities) medical and tactical characteristics of CSIE products were identified. For example, the UN set for the wounded with injuries of the central and peripheral nervous system (skull, brain and major blood vessels) and is designed to be operated by VPNhG expert, and HH set for the skull operations, brain and spinal cord and major nerve trunks and is designed for a neurosurgical team.

The next step included the analysis of 710 archive clinical histories of patients with combat trauma, obtained as a result of hostilities in armed conflict in the Chechen Republic and the Republic of South Ossetia. A prerequisite for the selection of these clinical histories was accordance with the accepted distribution of the wounds on nosologies, as well as relation to the nomenclature of combat injuries. Based on the analysis of selected clinical histories and experience of appropriate profile experts in medical care provision, ME nomenclature was offered to be included in the kits. In particular, the UN set was decided to include the following ME: disposable medical supplies – 62 items; medical articles, devices and surgical instruments – 41 items; apparatus, instruments, equipment and instruments for otorhinolaryngology – 2 items; tools and accessories for traumatology and

для оториноларингологии – 2 наименования; инструменты и принадлежности для травматологии и механотерапии – 2 наименования; наборы и укладки медицинские – 10 наименований; мебель и оборудование медицинские – 11 наименований; оборудование для стерилизации – 5 наименований и т.д.

Для определения количественных показателей МИ, подлежащего включению в состав комплектов, нами использовался нормативный метод, основанный на принятых стандартах оказания медицинской помощи (с учетом принципов оказания медицинской помощи в особый период и при ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного времени), данных о величине и структуре вероятных санитарных потерь, а также медико-тактических характеристик комплектов МИ. Так, например, было определено, что в состав комплекта УН следует включить: аспиратор хирургический ультразвуковой – 2 шт.; аспиратор хирургический вакуумный – 2 шт.; аппарат для обработки костей и костной ткани электрический или пневматический – 2 шт.; аппарат для коагуляции электрохирургический высокочастотный – 1 шт.; аппарат рентгентелевизионный передвижной хирургический с С-дугой – 1 шт.; коагулятор высокочастотный для микрохирургии – 2 шт.; микроскоп операционный напольный с монитором изображения операционного поля – 1 шт.; сканер ультразвуковой интраоперационный – 1 шт.; трепан нейрохирургический высокоскоростной электрический или пневматический – 1 шт.; аппарат для гипотермии с циркулирующей жидкостью – 2 шт.; аппарат для получения тромбоцитарной фракции крови – 1 шт.; аппарат для гипотермии – 1 шт.; дефибриллятор кардиосинхронизированный – 1 шт. и т.д. В результате в состав комплекта УН было включено 179 наименований МИ.

Анализ условий, в которых содер-

mechanotherapy – 2 items; medical kits and packing – 10 items; medical furniture and equipment – 11 items; sterilizing equipment – 5 items, etc.

To determine the ME quantity figures to be included in the kits, we used a standard method based on accepted standards of medical care (including the principles of health care in a particular period and liquidation of emergency situations in peacetime), data on the size and structure of possible health losses, as well as medical and tactical characteristics of the ME sets. For example, it was determined that in the kit UN should include: ultrasonic surgical aspirator – 2 pcs.; surgical aspirator vacuum – 2 pcs.; apparatus for the treatment of bone and bone electric or pneumatic – 2 pcs.; apparatus for electrosurgical coagulation high – 1 pc.; X-ray apparatus with a mobile surgical C-arm – 1 pc.; Coagulator high for microsurgery – 2 pcs.; Operating Microscope outdoor to monitor the image of the surgical field – 1 pc.; intraoperative ultrasound scanner – 1 pc.; Neurosurgical trephine high electric or pneumatic – 1 pc.; apparatus for hypothermia with circulatory fluid – 2 pcs.; apparatus for blood platelet fraction – 1 pc.; apparatus for hypothermia – 1 pc.; Defibrillator cardiosynchronized – 1 pc. etc. As a result, 179 items of ME were included in the kit UN.

Analysis of the conditions in which ME kits are kept and used, as well as weight and size characteristics of the drugs and medical products, allowed us to determine the type

жаты и используются комплекты МИ, а также массо-габаритных характеристик входящих в их состав ЛС и медицинских изделий, позволил определить вид и количество укладок для упаковки изделий КТО. При этом важным условием являлась возможность использования укладочной тары для оборудования рабочих мест специалистов в дополнение к табельной полевой мебели. Так, например, для комплекта УН было предложено использовать один ящик медицинский укладочный (ЯМУ) №1 – (1200×800×800 мм), два ЯМУ №2 – (600×800×800 мм), один ЯМУ №3 – (600×400×800 мм), а также 5 мест негабаритного имущества в заводской таре с общей массой 760 кг и объемом 2,18 м³.

Конструкционные и иные свойства средств упаковывания комплектов МИ имеют большое значение для выполнения указанных выше требований. ЯМУ представляют собой сборно-разборные изделия на основе прочных стоек из металлического профиля и плоских полимерных панелей с ребрами жесткости. На них наносится знак Красного Креста и необходимая буквенно-цифровая маркировка. Полимерный конструкционный материал имеет высокие прочностные характеристики и устойчив к воздействию влаги, высоких и низких температур, солнечной радиации, а также длительное время не поддерживает горение. ЯМУ легко трансформируются в медицинскую мебель – столы, шкафы, стеллажи, тумбы и т.д., что позволяет использовать их для оборудования рабочих мест специалистов в дополнение к табельной полевой мебели (рис. 3).

В ходе разработки новых комплектов МИ для медицинской службы ВС РФ были детально изучены ограничения, возникающие при формировании комплектов МИ в рамках выполнения государственного оборонного заказа.

and number of packing for packaging of CSIE products. An important prerequisite is the ability to use the container for equipment of experts' working places in addition to the standard issue furniture. For example, it was offered to use a medical packing box (MPB) № 1 for a set of VH – one MPB № 3 (600 × 800 × 800 mm) – (600 (1200 × 800 × 800 mm), two MPB № 2 × 400 × 800 mm) and five places in the original property oversized container with a total weight of 760 kg and a volume of 2.18 m³.

Structural and other properties of the ME kits packaging are essential for fulfilling the above mentioned requirements. MPB are demountable products based on strong pillars of metal profiles and flat panels with plastic ribs. They are marked with the Red Cross sign and necessary alphanumeric labeling. Polymer structural material has a high durability and is resistant to moisture, high and low temperatures, solar radiation, and for a long time does not support combustion. MPB can easily be transformed into medical furniture – tables, cabinets, shelves, cabinets, etc., they can be used for equipment of workplaces of experts in addition to the standard issue field furniture (Figure 3).

During the development of new ME kits for the Armed Forces Medical Service the limitations arising from the formation of the ME sets as part of the state defense order have been studied in detail. It is possible to develop complex solutions and strategies to address not only the formation of the ME



Рисунок 3 – Оборудование рабочего места с использованием ЯМУ
Figure 3 – Workplace equipment using BML

Это позволило выработать комплексные решения и стратегию, направленные не только на формирование комплектов МИ в сложившихся условиях, но и на налаживание взаимодействия с предприятиями фармацевтической промышленности.

К наиболее значимым из выявленных ограничений относятся:

- современные методы оказания медицинской помощи не предусматривают использование многих образцов МИ в особых условиях (полевые условия, перепады температур и т.п.);
- различие существующих методов диагностики с использованием МА;
- отсутствие предложений на МИ, необходимое для формирования КМИ или его низкая доступность при проведении закупок;
- недостаточная готовность предприятий фармацевтической промышленности к выпуску МИ военного и специального назначения;
- трудности в производстве ограниченных партий специальных препаратов, которые не используются в мирное время, нестандартных форм выпуска и дозировок ЛС, специфических образцов МИ и др.

sets in the current conditions, but also to develop interaction with the pharmaceutical industry.

The most significant of the identified constraints are:

- Modern methods of medical care does not involve the use of many ME samples in special conditions (field conditions, changeable temperatures etc.);
- Difference of existing diagnostic methods using MA;
- The absence of ME, necessary for the formation of KME and its low availability in procurement;
- The lack of willingness of the pharmaceutical industry for the ME production for military and special purposes;
- Difficulties of production of limited lines of special preparations, which are not used in peace-time, non-standard forms of release and dosage of drugs, specific samples ME et al.

Следуя принципам теории ограниченной систем, была выработана стратегия оптимизации состава комплектов МИ. Она включила в себя комплексные решения, направленные не только на оптимизацию состава комплектов МИ в современных условиях, но и на стабилизацию деятельности фармацевтических предприятий по производству МИ в интересах медицинской службы ВС РФ. Наиболее значимыми из этих решений являются:

- повышение уровня квалификации специалистов медицинской службы ВС РФ с целью получения навыков и умений работы с современными образцами МИ;
- взаимодействие с предприятиями фармацевтической промышленности по вопросам разработки и совершенствования МИ с учетом особенностей его использования;
- оформление обязательств долгосрочного сотрудничества с предприятиями фармацевтической промышленности по интересующим ВС РФ сегментам продукции;
- поддержка «стратегий импортозамещения» и поиск перспективных производителей МИ;
- государственное регулирование и поддержка производства МИ военного и специального назначения, а также нестандартных форм выпуска и дозировок ЛС и др.

Следует отметить, что все предложенные решения разрабатывались с учетом взглядов Высшего руководства страны на стабилизацию экономической обстановки в стране и принимаемых мер по выполнению программ «антикризисного пакета» и «стратегий импортозамещения» [15, 16].

На основе вышеуказанных подходов были разработаны новые описи аптек, сумок медицинских, комплектов МИ, наборов и упаковок медицинских (табл.1),

Following the principles of the theory of constraints systems, we have developed a strategy to optimize the composition of the ME sets. It included a comprehensive solution designed not only to optimize the composition of the ME sets in the current conditions, but also to stabilize the activity of pharmaceutical companies for the production of ME in the interests of the medical service of the RF Armed Forces. The most significant of these solutions are:

- improvement of professional skill of experts of the Armed Forces Medical Service in order to obtain skills of work with modern types of ME;
- interaction with the pharmaceutical industry in the development and improvement of ME based on the peculiarities of its use;
- registration of long-term cooperation obligations with the pharmaceutical industry on the Russian Armed Forces interested in the product segments;
- support of «import substitution strategies» and search for promising ME producers;
- state regulation and support of ME production of military and special purpose, as well as non-standard forms of release and dosage of drugs and others.

It should be noted that all of the proposed solutions have been developed taking into account the views of the country's leadership to stabilize the economic situation in the country and the measures taken to implement the programs of «anti-crisis package» and «import substitution strategies» [15, 16].

On the basis of the above mentioned approaches new inventory of kits, bags of medical, ME kits, sets and kits medical (table 1) have been developed which, after ap-

которые, после соответствующей экспертизы, были утверждены и введены в действие приказом начальника Главного военно-медицинского управления МО РФ [17, 18]. Это обеспечило беспрепятственное формирование комплектов МИ в рамках выполнения государственного оборонного заказа.

appropriate examination, have been approved and put into effect by order of the Chief of the Main Military Medical Directorate of the Ministry of Defense of the Russian Federation [17, 18]. This ensured the smooth formation of the MI sets as part of the state defense order.

Таблица 1 – Современная классификация комплектно-табельного оснащения медицинской службы ВС РФ

Table 1 – Modern classification of the Armed Forces Medical Service complete-standard-issue equipment

Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) / Mark (index)	Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) \ Mark (index)
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ И ГРУППОВОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ / INDIVIDUAL AND GROUP MEDICAL EQUIPMENT			
Аптечки / First aid kits			
Аптечка первой помощи индивидуальная / Individual first aid kit	АППИ	Аптечка первой помощи бортовая (летательных аппаратов) на одного члена экипажа / First aid kit on-board (of aircraft) per crew member	АППБ-1
Аптечка первой помощи групповая / Group first aid kit	АППГ	Аптечка первой помощи бортовая (летательных аппаратов) на трех членов экипажа / First aid kit on-board (of aircraft), three members of the crew	АППБ-3
Сумки медицинские / Medical bags			
Сумка первой помощи / First Aid Medical Bag	СПП	Сумка врача войсковая / Troop Physician Medical Bag	СВВ
Сумка фельдшера войсковая / Troop Paramedic Medical Bag	СФВ	Сумка врача корабельная / Ship Physician Medical Bag	СВК
Сумка фельдшера корабельная / Ship Paramedic Medical Bag	СФК	Комплект корабельный специальная помощь / Ship Special Care Set	КСП
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКТЫ МЕДИЦИНСКОГО ИМУЩЕСТВА / FUNCTIONAL MEDICAL EQUIPMENT SETS			
Комплекты медицинского имущества для амбулаторий и перевязочных / Sets of medical equipment for clinics and dressing		Комплекты медицинского имущества для стоматологии / Sets of medical equipment for dentistry	
Комплект корабельный фельдшерский / Set of the ship's medical assistant	КФ	Комплект стоматологический / Dental set	КС
Комплект корабельный врачебный / Ship's medical set	КВ	Комплект зубопротезный / Denture set	ЗП
Комплект амбулатория войсковая / Troop ambulant clinic set	КАМ	Комплект зуботехнический / Dental's assistant set	ЗТ
Комплект перевязочная войсковая / Bondage troop set	КПВ	Комплект челюстно-лицевой / Maxillofacial set	УЧ

**Продолжение таблицы 1 /
Continuation of Table 1**

Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) / Mark (index)	Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) \ Mark (index)
Комплект приемно-сортировочная / Receiving and sorting set	КПС	Комплекты медицинского имущества для аптек / Sets of medical equipment for pharmacies	
Комплекты медицинского имущества для операционных / Sets of medical equipment for operating		Комплект аптека войсковая / Pharmacy Troop Set	КАВ
Комплект операционная малая / Operating Small Set	КОМ	Комплект аптека-ассистентская / Pharmacy-Assistant Set	КАА
Комплект операционная большая / Operating Large Set	КОБ	Комплект аптека-инъекционная / Pharmacy-Injection Set	КАИ
Комплект операционные предметы и материалы / Operating Items And Materials Set	КОП	Комплект кислородная заправочная станция / Oxygen Gas Station Set	КЗС
Комплект гинекологический / Gynecologic Set	УГ	Комплекты медицинского имущества для лабораторий и санитарно-эпидемиологических подразделений / Sets of medical equipment for laboratories and sanitary units	
Комплект нейрохирургический / Neurosurgical Set	УН	Комплект лаборатория клиническая / Clinical Laboratory Set	КЛК
Комплект ожоговый / Ambustial Set	УОЖ	Комплект лаборатория клиническая госпитальная / Hospital Clinical Laboratory Set	Л-2
Комплект оториноларингологический / Otorhinolaryngological Set	УЛ	Комплект лаборатория микробиологическая / Microbiological Laboratory Set	ЛМ
Комплект офтальмологический / Ophthalmologic Set	УО	Комплект лаборатория санитарно-бактериологическая / Sanitary-Bacteriological Laboratory Set	АЛ-3
Комплект травматологический / Traumatological Set	УТР	Комплект лаборатория гигиеническая / Sanitary Laboratory Set	КЛГ
Комплект урологический / Urological Set	УУ	Комплекты медицинского имущества для отрядов заготовки и переработки крови / Sets of medical equipment for harvesting units and blood processing	
Комплект корабельной группы специализированной медицинской помощи / Naval Group Specialized Medical Care Set	КГСМП	Комплект медицинского имущества для заготовки и переработки крови / Set of Medical Equipment for Harvesting Units and Blood Processing	ПК
Комплекты медицинского имущества для госпитальных отделений / Sets of medical equipment for hospital departments		Комплекты медицинского имущества для патологоанатомических лабораторий / Sets of medical equipment for the pathological laboratories	
Комплект палатный – предметы ухода / Ward - Care Items Set	КПУ	Комплект патологоанатомический / Anatomopathological Set	ПА
Комплект психоневрологический / Neuropsychiatric Set	УП	Комплект патологоанатомический (выездной) / Anatomopathological Set (field)	ПВ

Продолжение таблицы 1 /
Continuation of Table 1

Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) / Mark (index)	Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) \ Mark (index)
Комплект токсико-радиологический / Toxic and Radiological Set	УТ	Комплекты медицинского имущества для дезинфекции и санитарной обработки / Sets of medical equipment for disinfection and sanitization	
Комплекты медицинского имущества для анестезии и интенсивной терапии / Sets of medical equipment for anesthesia and intensive care		Комплект дезинфекция / Disinfection Set	КД
Комплект анестезиологический / Anesthesia Set	КАН	Комплект санитарная обработка / Sanitization Set	КСО
Комплект противошоковый / An- ti-Shock Set	КПШ	Комплект защитной одежды (биологической) / Protective Cloth- ing Set (Biological)	КЗО
Комплекты медицинского имущества для специальных отделений (кабинетов) / Sets of medical equipment for the special branches (offices)		Комплекты медицинского имущества для медицинского учета и отчетности / Sets of medical equipment for medical accounting	
Комплект врача авиационный / Physician Aviation Set	КВА	Комплект бланки и книги медицинского учета и отчетности (войсковой) / The Forms And Books Of Medical Accounting Set (Military)	КБК
Комплект физиотерапевтический / Physiotherapy Set	ОФ	Комплект книги и бланки медицинского учета и отчетности госпиталя / Books and Accounting Forms of Medical and Hospital Re- porting Set	БК-2
Комплект электродиагностический / Electrodiagnostic Set	ОЭ		
КОМПЛЕКТЫ РАСХОДНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИМУЩЕСТВА / SETS OF DISPOSABLE MEDICAL SUPPLIES			
Комплекты лекарственных средств и предметов медицинских расходных / Com- plete sets of drugs and medical disposables		Комплекты перевязочных средств и шин / Sets of dressings and splints	
Комплект МИ расходное для первой врачебной помощи / Set of Dispos- able Medical Supplies for First Medi- cal Aid	РМИ-1	Комплект средства перевязочные / Dressing Tool Set	КСП
Комплект МИ расходное для выполнения инъекций и инфузий / Set of Disposable Medical Supplies for Injection and Infusion	РМИ-2	Комплект шины транспортные / Splints Set	КШТ
Комплект МИ расходное для квалифицированной медицинской помощи / Set of Disposable Medical Supplies for Skilled Care	РМИ-3	Комплект бинты гипсовые / Plaster Bandages Set	КБГ

**Продолжение таблицы 1 /
Continuation of Table 1**

Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) / Mark (index)	Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) \ Mark (index)
Комплект МИ расходное для специальной помощи / Set of Dis- posable Medical Supplies for Special Care	РМИ-4		
Комплект МИ расходное для дезинфекции и санитарной обработки / Set of Disposable Medi- cal Supplies for Disinfection and San- itization	РМИ-5		
Комплект медицинские иммунобиологические препараты / Medical Immunobiological Preparations Set	МИБ		
НАБОРЫ И УКЛАДКИ МЕДИЦИНСКИЕ			
Наборы и укладки для операционных / Kits and packing for operating		Набор операционный большой / Operating Large Kit	НОБ
Набор для оказания специализи- рованной хирургической помо- щи при ранениях и заболеваниях ЧЛ-области (УЧ-госпитальный) / Kit to provide specialized surgical care for wounds and diseases of the maxillofacial region	НУЧ-Г	Набор перевязочный большой / Dressing Large Kit	НПБ
Набор для оказания хирургической помощи гинекологического профи- ля / Kit to provide surgical care gynecological	НГ	Набор перевязочный малый / Dressing Small Kit	НПМ
Набор для оказания хирургической помощи нейрохирургического про- филя / Kit to provide surgical care neurosurgical	НН	Набор челюстно-лицевой (войсковой) / Maxillofacial Kit (Military)	НЧЛ-В
Набор для оказания хирургической помощи офтальмологического профиля малый / Kit to provide sur- gical care ophthalmologic small	НОФ-М	Укладка общехирургическая № 2 / Packing general surgery no 2	УО № 2
Набор для оказания хирургической помощи офтальмологического профиля большой / Kit to provide surgical care ophthalmologic large	НОФ-Б	Наборы и укладки для медицинских манипуляций / Kits and packing for medical procedures	
Набор для оказания хирургической помощи при ранениях и заболева- ниях ЛОР-органов / Kit to provide surgical care otorhinolaryngological	НЛОП	Набор для оказания помощи при повреждениях таза и конечностей / Kit to assist in the pelvis and extren- ities injuries	НТК
Набор для оказания хирургической помощи при термических поражениях / Kit to provide surgical care in thermal lesions	НТ	Набор стержневой для наружной фиксации переломов костей таза и длинных костей конечностей / Rod set for external fixation of fractures of the pelvis and long bones	

**Продолжение таблицы 1 /
Continuation of Table 1**

Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) / Mark (index)	Наименование комплекта МИ / ME Sets name	Марка (индекс) \ Mark (index)
Набор для оказания хирургической помощи сосудистого профиля / Kit for vascular surgical care	НС	Укладка для дренирования плевральной полости при напряженном пневмотораксе и герметизации плевральной полости при открытом пневмотораксе / Packing for drainage of pleural cavity with tension pneumothorax and seal the pleural cavity with an open pneumothorax	УД
Набор для оказания хирургической помощи торакоабдоминального профиля / Kit to provide thoracoabdominal surgical care	НТА	Укладка для коникотомии / Packing for conicotomy	УК
Набор для оказания хирургической помощи травматологического профиля / Kit to provide traumatological surgical care	НТП	Укладка для трахеотомии / Packing for tracheotomy	УТ

Заключение

Таким образом, предложенная программа позволила разработать новые образцы КТО для медицинской службы ВС РФ. Результаты исследования легли в основу новых нормативных правовых актов МО РФ и Главного военно-медицинского управления МО РФ. Созданное КТО медицинской службы ВС РФ позволяет оказывать медицинскую помощь в необходимом объеме в полевых условиях и обеспечивает оперативность развертывания и мобильность медицинских подразделений соединений и воинских частей в полевых условиях.

Conclusions

Thus, the offered program has allowed developing new models for the CSIE Medical Service of the RF Armed Forces. The findings formed the basis of new normative legal acts of the Russian Federation Ministry of Defense and the Main Military Medical Directorate of the Russian Defense Ministry. Created CSIE for the Armed Forces Medical Service enables us to provide medical care to the extent necessary in the field and provides a rapid deployment and mobility of medical units formations and military units in the field.

Библиографический список

1. Мирошниченко Ю.В., Кононов В.Н., Попов А.А., Родионов Е.О. Гимн аптечке первой помощи индивидуальной // Армейский сборник. 2016. № 4. С. 17–21.
2. Мирошниченко Ю.В., Бунин С.А., Кононов В.Н., Родионов Е.О. Использование комплектно-табельного оснащения медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации для оказания экстренной и

References

1. Miroshnichenko Y.V., Kononov V.N., Popov A.A., Rodionov E.O. Anthem individual first aid kit. Army collection. 2016. No. 4. P. 17-21.
2. Miroshnichenko Y.V., Bunin S.A., Kononov V.N., Rodionov E.O. Using the complete-standard-issue equipment of the medical service of the Armed Forces of the Russian Federation to provide emergency and first aid. Kremlin

- неотложной медицинской помощи // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2015. № 2. С. 64–68.
3. Мирошниченко Ю.В., Бояринцев В.В., Бунин С.А., Кононов В.Н., Родионов Е.О. Использование комплектов медицинского имущества, наборов и упаковок медицинских при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций // Мед.-биол. и соци.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2014. №3. С. 39–47.
 4. Мирошниченко Ю.В. Опыт медицинского снабжения войск в вооруженном конфликте на территории Южной Осетии // Воен.-мед. журн. 2009. № 1. С. 69–71.
 5. Мирошниченко Ю.В., Бунин С.А., Кононов В.Н., Родионов Е.О. Развитие подходов к классификации комплектов медицинского имущества // Воен.-мед. журн. 2015. № 10. С. 48–54.
 6. Мирошниченко Ю.В., Бунин С.А., Кононов В.Н., Попов А.А., Родионов Е.О. Обоснование современных подходов к классификации комплектов медицинского имущества // Воен.-мед. журн. 2016. № 3. С. 22–29.
 7. Родионов Е.О., Мирошниченко Ю.В., Мустаев О.З., Мильяев А.В. Формирование комплектов медицинского имущества, наборов и упаковок медицинских // Человек и лекарство. УРАЛ-2014: сб. материалов Всерос. нац. конгр. Тюмень, 2014. С. 81.
 8. Родионов Е.О. Применение теории ограничений систем для оптимизации состава комплектов медицинского имущества // Фармация. – 2016. – №3. – С. 22-25.
 9. Родионов Е.О. Теоретическое обоснование механизма ценообразования и реализации высвобождаемого медицинского имущества Вооруженных Сил // Фармация и фармакология. – 2015. – № 5. – С. 55 – 59. DOI: [http://](http://medicine. Clinical Gazette. 2015. No.2. P. 64-68.)
 3. Miroshnichenko Y.V., Boyarintsev V.V., Bunin S.A., Kononov V.N., Rodionov E.O. Us-ing the sets of medical equipment, sets and kits medical in liquidation health consequences of emergencies. Med.-biol. and social and psychological problems. Security of emergency situations. 2014. No. 3. P. 39-47.
 4. Miroshnichenko Y.V., Benya F.M., Goryachev A.B. Experience in medical supply troops in the armed conflict in South Ossetia. Military Medical Magazine. 2009. No. 1. P. 69-71.
 5. Miroshnichenko Y.V., Bunin S.A., Kononov V.N., Rodionov E.O. Development approaches to the classification of sets of medical equipment. Military Medical Magazine. 2015. No. 10. P. 48-54.
 6. Miroshnichenko Y.V., Bunin S.A., Kononov V.N., Popov A.A., Rodionov E.O. Justification of modern approaches to the classification of sets of medical equipment. Military Medical Magazine. 2016. No. 3. P. 22-29.
 7. Rodionov E.O., Miroshnichenko Y.V., Mustaev O.Z., Milyaev A.V. Formation of sets of medical equipment, sets and kits medical. All-Russian National Congress «Human and medicine. Ural-2014», Collection of Congress materials (abstracts). Tyumen, 2014. P. 81.
 8. Rodionov E.O. Application of the theory of constraints systems to optimize the composition of sets of medical equipment. Pharmacy. 2016. No. 3. P. 22-25.
 9. Rodionov E.O. The theoretical justification for the pricing mechanism and the implementation of the released medical equipment of the Armed Forces. Pharmacy and Pharmacology. 2015. No. 5. P. 55 –

- dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2015-3-5(12)-55-59.
10. Мирошниченко Ю.В., Родионов Е.О., Кононов В.Н., Мустаев О.З. Обоснование выбора лекарственных средств при уточнении состава сумок медицинских // Фармакоэкономика: теория и практика. 2015. Т.3, №1. С.79.
 11. Мирошниченко Ю.В., Саушкина А.С., Меркулов А.В., Родионов Е.О. Особенности прогнозирования потребности в медицинском имуществе на военное время // Военная медицина. 2015. №3. С. 49–50.
 12. Мирошниченко Ю.В., Родионов Е.О., Кононов В.Н., Меркулов А.В. Организация снабжения медицинским имуществом мобильных специальных подразделений медицинской службы ВС РФ // Фармакоэкономика: теория и практика. 2014. Т. 2, №1. С. 57.
 13. Мирошниченко Ю.В., Бунин С.А., Щеголев А.В., Иванов А.М., Яковлев С.В., Кононов В.Н., Ивченко Е.В., Родионов Е.О. Применение медицинской аппаратуры в полевых условиях // Воен.-мед. журн. 2015. № 7. С. 31–37.
 14. Родионов Е.О. Подходы к оснащению военных аптек в полевых условиях // Современная организация лекарственного обеспечения. – 2015. – № 2. – С. 66.
 15. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.02. 2015 г. №102. Об установлении ограничений допуска отдельных видов медицинских изделий, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд.
 16. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.01.2015 г. №98-р. Об утверждении Плана первоочередных мероприятий по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности в 2015 году.
 59. DOI: [http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2015-3-5\(12\)-55-59](http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2015-3-5(12)-55-59) .
 10. Miroshnichenko Y.V., Rodionov E.O., Kononov V.N., Mustaev O.Z. Justification of the choice of drugs in the refinement of the composition of bags medical. Pharmacoeconomics: The-ory and Practice. 2015. Vol. 3, no. 1. P.79 .
 11. Miroshnichenko Y.V., Saushkina A.S., Merkulov A.V., Rodionov E.O. Features of fore-casting demand for medical equipment in wartime. Military medicine. 2015. No.3. P. 49-50.
 12. Miroshnichenko Y.V., Rodionov E.O., Kononov V.N., Merkulov A.V. Medical supplies Logistics mobile special units of the Armed Forces Medical Service. Pharmacoeconomics: The-ory and Practice. 2014. No. 1. Is. 2. P. 57.
 13. Miroshnichenko Y.V., Bunin S.A., Shchegolev A.V., Ivanov A.M., Yakovlev S.V., Kononov V.N., Ivchenko E.V., Rodionov E.O. The use of medical equipment in the field. Military Medical Magazine. 2015. No. 7. P. 31-37.
 14. Rodionov E.O. Approaches to equipping the military pharmacies in the field. Modern organization of drug supply. 2015. No. 2. P. 66 .
 15. On establishing limits admission of certain types of medical devices originating from foreign countries for the purposes of procurement for state and municipal needs: Decree of the Russian Federation from 05.02. 2015, no. 102.
 16. On approval of the plan of priority measures to ensure the sustainable economic development and social stability in 2015: Decree of the Russian Federation from 27.01.2015, no. 98-p.

17. Мирошниченко Ю.В., Горячев А.Б., Попов А.А., Родионов Е.О. Совершенствование нормирования медицинского имущества для госпитального звена медицинской службы на военное время // Воен.-мед. журн. 2016. № 4. С. 43–46.
18. Приказ начальника Главного военно-медицинского управления Министерства обороны Российской Федерации от 25.03.2015 г. №26. О внесении изменений в Приказ начальника Главного военно-медицинского управления МО РФ от 12 июля 2011 г. № 77.
17. Miroshnichenko Y.V., Goryachev A.B., Popov A.A., Rodionov E.O. Perfection of ration-ing of medical equipment for the hospital medical service unit in war-time. Military Medical Magazine. 2016. No. 4. P. 43-46.
18. On amending the order of the Chief of the Main Military Medical Directorate of the Russian Defense Ministry on July 12, 2011 № 77: Order of the Chief of the Main Military Medical Directorate of the Russian Defense Ministry on 25.03.2015, no. 26.

* * *

* * *

Родионов Евгений Олегович – кандидат фармацевтических наук, адъюнкт кафедры военно-медицинского снабжения и фармации Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, капитан медицинской службы, область научных интересов: организация обеспечения медицинским имуществом войск (сил). E-mail: rodionov_eo@mail.ru

Мирошниченко Юрий Владимирович – заслуженный работник здравоохранения РФ, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой военно-медицинского снабжения и фармации Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, главный провизор Министерства обороны Российской Федерации, полковник медицинской службы запаса, область научных интересов: организация обеспечения медицинским имуществом войск (сил). E-mail: miryv61@gmail.com

Кононов Владимир Николаевич – кандидат фармацевтических наук, доцент, заместитель начальника кафедры военно-медицинского снабжения и фармации Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, полковник медицинской

Rodionov Eugene Olegovich – candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Chair of the Military Medical Logistics and Pharmacy Department, Russian Military Medical Academy, captain of medical service, area of research: organization provide medical supplies of troops (forces). E-mail: rodionov_eo@mail.ru

Miroshnichenko Yuri Vladimirovich – Honored Worker of Health, Doctor of Pharmacy, professor, Head of the Military Medical Logistics and Pharmacy Department, Russian Military Medical Academy, Chief pharmaceutical specialist of the Russian Federation Ministry of Defense, retired colonel of the medical service, area of research: organization provide medical supplies of troops (forces). E-mail: miryv61@gmail.com

Kononov Vladimir Nikolaevich – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Pro-fessor, Deputy Head of the Military Medical Logistics and Pharmacy Department, Russian Mili-tary Medical Academy, colonel of medical service, area of research:

службы, область научных интересов: организация обеспечения медицинским имуществом войск (сил).

Тихонов Алексей Витальевич – кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры военно-медицинского снабжения и фармации Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, подполковник медицинской службы, область научных интересов: организация обеспечения медицинским имуществом войск (сил)

Клочкова Ия Владимировна – кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры военно-медицинского снабжения и фармации, область научных интересов: организация обеспечения медицинским имуществом войск (сил).

organization provide medical supplies of troops (forces).

Tikhonov Alexey Vitalievich – Candidate of Pharmaceutical Sciences, senior lecturer in the Military Medical Logistics and Pharmacy Department, Russian Military Medical Academy, lieutenant colonel of medical service, scientific interests: the organization providing medical supplies of troops (forces).

Klochkova Iia Vladimirovna – Candidate of Pharmaceutical Sciences, senior lecturer in the Military Medical Logistics and Pharmacy Department, Russian Military Medical Academy, research interests: the organization providing medical supplies of troops (forces).

**О результатах 5-й Международной научно-практической конференции
«Научное издание международного уровня-2016:
решение проблем издательской этики, рецензирования и подготовки публикаций»,
17-20 мая, 2016 г., РАНХиГС, г. Москва**

Уважаемые коллеги!

Поздравляем всех участников 5-ой Международной научно-практической конференции «Научное издание международного уровня...» и Общего собрания АНРИ, которые прошли с 17 по 20 мая в РАНХиГС (г. Москва), с завершением этих мероприятий!

Мероприятия были очень насыщенными, и темы, обсуждавшиеся на них, актуальными и получившими большой интерес и резонанс как в редакционно-издательском и научном сообществе, так и в государственных структурах.

Благодаря участию в конференции иностранных специалистов обозначились планы совместных проектов: по публикационной этике совместно с Джеффри Биллом; по участию российских специалистов в отборе качественных российских журналов для самой авторитетной платформы открытого доступа – DOAJ (Ambassador Project, предложение главного редактора DOAJ Тома Олийхука); по расширению взаимодействия с системой открытого доступа публикаций и других материалов по экономике (RePEc, по результатам обсуждения с создателем этого ресурса Томом Крихелем) и т.д. Обсуждались направления дальнейшего развития взаимодействия с базами данных Scopus и Web of Science (включая RSCI на платформе WoS, вопросам создания и развития которой была посвящена отдельная сессия). Была организована встреча руководителей и экспертов Scopus с экспертами Российского экспертного совета (РЭС), участвующими в оценке и отборе журналов в этот индекс цитирования, на которой обсуждался первый опыт совместной работы и пути ее развития.

Участники конференции получили большой объем полезной информации от выступавших зарубежных и российских редакторов. Карим Мурджи (Открытый университет Великобритании, редактор журнала “Sociology” и рецензент еще 30 журналов Издательства Sage) и Карен Холланд (главный редактор журнала Издательства Elsevier и эксперт CSAB Scopus) поделились с участниками своими знаниями и опытом и дали ценные рекомендации по организации процессов редактирования и рецензирования при подготовке журналов. Перед участниками выступали российские редакторы, издатели и эксперты, поделились своим опытом и мнением на дальнейшее развитие редакционно-издательской сферы в стране. Значительная часть докладов была представлена исполнителями проекта по господдержке журналов. Большое внимание было уделено вопросам использования наукометрии при оценке публикаций, а также проблемам развития в стране ресурсов открытого доступа.

Большим успехом пользовалась Выставка российских и белорусских журналов, в результате которой всем участникам были выданы Сертификаты участника (Certificate of Attendance), и части журналов – Сертификаты качества. Сертификаты были выданы как журналам, уже вошедшим в Scopus, так и журналам, которым еще предстоит пройти этот путь. Последним были выданы сертификаты с рекомендацией подать заявку в Scopus, однако, с оговоркой перед подачей еще раз проверить качество журнала и сайта на полное соответствие критериям Scopus.

Достаточно эффективно поработали участники Общего собрания АНРИ. Был заслушан доклад президента АНРИ О.В. Кирилловой, зачитаны, получили обсуждение поправки в Устав АНРИ и принята новая редакция Устава. Были избран на новый срок Совет АНРИ, а также утвержден состав Наблюдательного совета, в который вошли руководители департаментов Министерства образования и науки РФ, а также представители ФАНО, РНФ, РФФИ и РГНФ.

Президент АНРИ Кириллова О.В.



Ассоциация научных редакторов и издателей, Россия
Российский экспертный совет по оценке и продвижению российских
научных журналов в международные информационные системы (РЭС) /
Russian Content Selection Advisory Board (RCSAB)

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

ВЫДАН НАУЧНОМУ ПЕРИОДИЧЕСКОМУ ИЗДАНИЮ

*Фармация
и фармакология*

в подтверждение соответствия международным стандартам и критериям
информационной системы Scopus. Оценка журнала проведена эксперта-
ми Russian CSAB в период работы Выставки научных журналов участни-
ков 5-ой Международной научно-практической конференции "Научное
издание международного уровня - 2016: решение проблем издательской
этики, рецензирования и подготовки публикации"

(17-20 мая 2016 г., РАНХиГС, г. Москва)

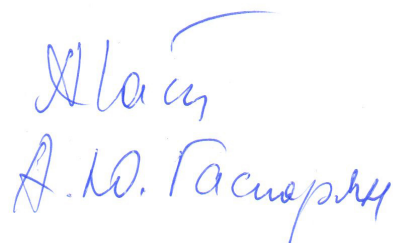
Сертификат является рекомендацией к подаче заявки
в базу данных Scopus

 17-20 мая 2016 г

 РАНХиГС
Россия, г. Москва


Ольга В. Кириллова
Председатель РЭС / Russian CSAB,
президент АНРИ




А.Ю. Гаснер
Член РЭС / Russian CSAB



Scopus



Elsevier, The Netherlands
Scopus Content Selection Advisory Board (CSAB)
Association of Science Editors and Publishers, Russia
Russian Content Selection Advisory Board (RCSAB)

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

GIVEN OUT TO SCIENTIFIC PERIODICAL

Фармация и Фармакология

to confirm the attendance and presentation to the joint Scopus CSAB
and Russian RCAB meeting.

At this meeting, compliance with international standards and selection criteria
of the Scopus database, were discussed by experts of Scopus CSAB and
Russian RCAB. This meeting took place during the 5th International Scientific
and Practical Conference «World-Class Scientific Publication - 2016:
Publishing Ethics, Peer-Review and Content Preparation»
(May 17, 2016 – May 20, 2016)

🕒 May 17-20, 2016

📍 RANEP
Moscow, Russia

K. Holland

Karen Holland
Scopus CSAB Subject Chair



Olga V. Kirillova

Olga V. Kirillova
Russian CSAB Chair, president ASEP

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ «ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ»

Рецензируемый научный журнал «Фармация и фармакология» предназначен для научных и образовательных фармацевтических и медицинских учреждений, фармацевтических предприятий, исследовательских организаций. На страницах журнала публикуются результаты теоретических и экспериментальных исследований по всем направлениям фармации. Научная концепция издания предполагает публикацию современных национальных и международных достижений в области исследования лекарственного растительного сырья, природных и синтетических биологически активных субстанций, фармацевтического и токсикологического анализа, технологии и стандартизации лекарственных форм, в том числе биотехнологических объектов, безопасности, стабильности и чистоты лекарственных препаратов, биологической доступности, механизмов действия, доклинических и клинических испытаний, организационно-экономической, производственной и образовательной деятельности в сфере фармации. Освещаются достижения научных школ, лекции, обзоры, рецензии и дискуссии, история становления и развития различных отраслей фармации и фармакологии.

Журнал «Фармация и фармакология» входит в Российскую систему цитирования, в открытые репозитории научной информации: Ulrich's Periodicals Directory, eLibrary, РГБ, Google Scholar, Biefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of Open Access Shcolarly Resources (ROAD), Research Bible, Open Archives Initiative, Academic Keys, научная электронная библиотека «Киберленинка», Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ), научное информационное пространство Соционет.

Редакцией предоставляется DOI-цифровой идентификатор.

Главный редактор – Петров Владимир Иванович, ректор Волгоградского государственного медицинского университета, заведующий кафедрой клинической фармакологии и интенсивной терапии с курсами клинической фармакологии ФУВ, клинической аллергологии ФУВ, главный внештатный специалист – клинический фармаколог Министерства здравоохранения Российской Федерации, председатель Общественного совета при губернаторе Волгоградской области, председатель Совета ректоров вузов Волгоградской области, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, академик Российской академии наук, Почетный гражданин города-героя Волгограда, член Оксфордского Клуба ректоров Европы (The Club of the Rectors of Europe, CRE)

Статьи публикуются по следующим рубрикам: обзоры, лекции; фармакогнозия, ботаника; фармацевтическая технология и биотехнология; фармацевтическая и токсикологическая химия; фармакология и клиническая фармакология; информационные технологии в фармации; организация и экономика фармацевтического дела; экономика и менеджмент медицины; фармацевтическое образование; краткие сообщения; дискуссии, рецензии, юбилеи, научные школы, история фармации и фармакологии.

С ПРАВИЛАМИ ДЛЯ АВТОРОВ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО
РЕЦЕНЗИРУЕМОГО ЖУРНАЛА «ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ»
МОЖЕТЕ ОЗНАКОМИТЬСЯ
НА САЙТЕ: <http://www.pharmpharm.ru/jour/>

ПО ВСЕМ ИНТЕРЕСУЮЩИМ ВАС ВОПРОСАМ ОБРАЩАТЬСЯ
В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА ПО КОНТАКТАМ:
КОРЯНОВА Ксения Николаевна, к. фарм.н., ответственный секретарь
E-mail: journal@pharmpharm.ru, Тел: +7 (8793) 32-44-74

**357532, г. Пятигорск, пр-т Калинина, 11,
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
Тел: +7 (8793) 32-44-74**

**PEER-REVIEWED SCIENTIFIC JOURNAL
"PHARMACY & PHARMACOLOGY"**

«Pharmacy & Pharmacology» («Farmatsiya i farmakologiya») peer-reviewed scientific Journal is meant for scientific and educational pharmaceutical and medical establishments, pharmaceutical enterprises, research organizations. The Journal publishes the results of theoretical and experimental studies in all pharmacy branches. Scientific concept of the Journal expects the publication of contemporary national and international achievements in the investigation of plant raw materials, natural and synthetic biologically active substances, pharmaceutical and toxicological analysis, technologies and standardization of dosage forms, including biotechnological objects, safety, stability, and purity of medicinal drugs, biological availability, action mechanisms, pre-clinical and clinical runs, organizational and economical, manufactory and educational activity in pharmacy. The Journal also covers the achievements of schools of thoughts, lectures, reviews, referee reports, discussions, history of establishment and development of different branches of pharmacy and pharmacology.

The journal «Pharmacy & Pharmacology» is included in the Russian citation database, in accessible repositories of scientific information: Ulrich's Periodicals Directory, European Library, Google Scholar, Biefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD), Research Bible, Open Archives Initiative, Academic Keys, scientific electronic library «Cyberleninka».

The editors provide DOI – Digital Object Identifier.

Editor-in-Chief – Petrov Vladimir Ivanovich, Head of State Educational Government-Financed Institution of Higher Professional Education Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Head of Clinical Pharmacology and Intensive Therapy with Clinical Pharmacology FCME, Clinical Allergology FCME courses at Volgograd State Medical University, Chief Specialist – Clinic Pharmacologist of the Ministry of Health of the Russian Federation, Chairman of gubernatorial Community Council of Volgograd oblast, Chairman of Heads Council of the Higher Educational Institution of Volgograd oblast, Honored Scientist of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, Ph.D. in Medicine, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Honored Citizen of Volgograd hero-city, Member of the Club of the Rectors of Europe.

Articles published under the following headings: reviews, lectures; pharmacognosy, botany; pharmaceutical technology and biotechnology; pharmaceutical and toxicological chemistry; pharmacology and clinical pharmacology; information technologies in pharmacy; organisation and economy of pharmacy; economy and management of medicine; pharmaceutical education; brief reports; discussions, referee reports, anniversaries, schools of thought, history of pharmacy and pharmacology.

*AUTHOR GUIDELINES OF PEER-REVIEWED SCIENTIFIC JOURNAL
“PHARMACY & PHARMACOLOGY” ON WEBSITE: <http://www.pharmpharm.ru/jour/>*

IF YOU HAVE ANY QUESTIONS PLEASE CONTACT THE EDITORIAL BOARD:

*KORYANOVA Kseniya Nikolaevna
PhD in Pharmacy, executive editor
E-mail: journal@pharmpharm.ru
Phone number: +7 (8793) 32-44-74*

*357532, Pyatigorsk, Kalinina, 11,
Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute -
branch of Volgograd State
Medical University
Phone number: +7 (8793) 32-44-74*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ «ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ»

Составлены с учетом «Единых требований к рукописям, предоставляемым в биомедицинские журналы», разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов

Общими критериями для публикации статей в журнале «Фармация и фармакология» являются актуальность, новизна материала и его ценность в теоретическом и/или прикладном аспектах. Редакция обеспечивает рецензирование рукописей.

Журнал «Фармация и фармакология» включен в Российскую систему цитирования (РИНЦ), в открытые репозитории научной информации: Ulrich's Periodical Directory, eLibrary.ru, Biefeld Academic Search Engine (BASE), Open Archives Initiative, CrossRef, научное информационное пространство Соционет, Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD), научная электронная библиотека «Киберленинка», РГБ, Research Bible, Google Scholar, Российские Научные Медицинские Журналы (RNMJ.RU), Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ), Academic Keys, Directory of Open Access Journals (DOAJ). Редакцией предоставляется **DOI**-цифровой идентификатор.

В журнале «Фармация и фармакология» публикуются передовые статьи, оригинальные исследования, обзоры, лекции, информационные материалы, рецензии. Предоставляется место для дискуссий, публикаций по истории фармации, кратких сообщений, юбилеев. Все материалы рецензируются и обсуждаются редакционной коллегией.

Статьи публикуются по следующим рубрикам:

- обзоры, лекции
- фармакогнозия, ботаника
- фармацевтическая технология и биотехнология
- фармацевтическая и токсикологическая химия
- фармакология и клиническая фармакология
- информационные технологии в фармации
- организация и экономика фармацевтического дела
- экономика и менеджмент медицины
- фармацевтическое образование
- краткие сообщения
- дискуссии, рецензии, юбилеи, научные школы, история фармации и фармакологии

**Редакция просит авторов в подготовке рукописей
руководствоваться изложенными ниже правилами
Рукописи, оформленные без соблюдения данных правил,
редакцией рассматриваться не будут**

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РУКОПИСЕЙ И ЗАЯВЛЕНИЕ НА РАССМОТРЕНИЕ

Представление рукописи в журнал «*Фармация и фармакология*» для печати предполагает, что: 1) описанная в ней работа ранее не была опубликована; 2) она не рассматривается для публикации в ином издательстве; 3) ее публикация была одобрена всеми авторами и так или иначе взаимосвязанными организациями, в которых эта работа проводилась; 4) в случае принятия к публикации эта статья не будет опубликована где-либо еще в той же форме, на английском или на любом другом языке, в том числе и в электронном виде.

Статьи представляются в редакцию только в электронном виде по адресу pharmjournal@mail.ru, journal@pharmpharm.ru в формате *.doc или *.docx.

В состав электронной версии статьи должны входить: файл, содержащий текстовую часть статьи, табличный материал и иллюстрации.

Если авторов несколько, то необходимо указать автора, которому будет адресована корреспонденция, и его контактные данные: адрес, номер телефона/факса, а также необходимо указать дополнительные реквизиты (должности всех авторов, ученая степень, место работы, адрес места работы, область научных интересов, адрес эл. почты, телефон, факс).

Статья должна сопровождаться учетной записью ORCID (реестр уникальных идентификаторов ученых и способ связи исследовательской деятельности с этими идентификаторами)

Все статьи, поступившие в редакцию журнала «*Фармация и фармакология*», проходят обязательное одностороннее анонимное («слепое») рецензирование (авторы рукописи не знают рецензентов и получают письмо с замечаниями).

После прохождения процедуры рецензирования и принятия статьи к публикации, имена авторов и их порядок не подлежат изменениям (добавление, удаление, перестановка). При представлении редактору окончательного варианта статьи убедитесь, что перечень авторов является полным и оформленным в надлежащем порядке.

ВНИМАНИЕ: Авторы несут полную ответственность за достоверность и оригинальность информации, предоставленной в рукописи. Все рукописи проходят проверку на наличие заимствований в системе «Антиплагиат». Оригинальность рукописи должна быть не менее 80%, в противном случае рукопись будет возвращена без права опубликования. При обнаружении нарушения авторских прав или плагиата будет проведена ретракция опубликованных статей в соответствии с правилами COPE.

ОФОРМЛЕНИЕ СТАТЬИ

Статьи в журнале «*Фармация и фармакология*» издаются на русском и английском языках с резюме соответственно.

Вся статья (текст, таблицы, примечания, заголовки, иностранные вставки, список литературы, подрисуночные подписи и др.) набирается на компьютере – кегль 12, шрифт Times New Roman через 1 интервал с полями: сверху, снизу – 20 мм, слева – 30 мм, справа – 20 мм. Все страницы должны быть последовательно пронумерованы.

Для оригинальной статьи суммарный объем не должен превышать 15 страниц (формат бумаги А4), для краткого сообщения – 4 страницы. Объем и оформление других видов работ (обзор, лекции или иное) согласуются с редакцией заранее.

Рукопись должна быть оформлена по следующему плану:

1. Индекс УДК
2. Название статьи
3. Инициалы и фамилии авторов
4. Полные названия с указанием полных почтовых адресов учреждений, к которым относятся авторы. Если авторы работают в разных учреждениях, то связь каждого автора с его организацией осуществляется с помощью цифр верхнего регистра
5. Аннотация (резюме) объемом 200-250 слов текста с изложением сути работы. В аннотации не рекомендуется использовать формулы, изготавливаемые в графическом формате. Аннотация представляет собой автономную часть рукописи, поэтому все вводимые сокращения и условные обозначения должны быть расшифрованы здесь же. Модель аннотации должна быть следующей:
 - Исходные данные
 - Цель
 - Исследовательская проблема
 - Описание, чему посвящена данная статья
 - Описание методов / используемых материалов
 - Результаты
 - Научный вклад
 - Выводы
 - Область применения
 - Ограничения /направления будущих исследований
6. Ключевые слова (не более 6), точка в конце ключевых слов не ставится
7. Структурированный текст статьи:
 - раздел ВВЕДЕНИЕ. Краткое изложение, отражающее состояние вопроса к моменту написания статьи и цель настоящего исследования. Выявить актуальность и новизну исследования, выдвинуть гипотезу и наметить пути ее доказательства;
 - раздел МЕТОДЫ. Описание методики исследований. Дается достаточно подробное описание работы, для ее возможного воспроизведения. Методы, опубликованные ранее, должны сопровождаться ссылками: автором описываются только относящиеся к теме изменения;
 - раздел РЕЗУЛЬТАТЫ. Кроме описания экспериментов в нем должны приводиться данные об источниках использованных реагентов и сорбентов или достаточно подробные их характеристики, применяемых приборах, ссылки на типовые методики и т.п.;
 - раздел ОБСУЖДЕНИЕ (раздел может быть объединен с разделом РЕЗУЛЬТАТЫ). Дается убедительное объяснение результатов и показывается их значимость, чтобы читатель мог не только самостоятельно оценить методологические плюсы и минусы данного исследования, но при желании и воспроизвести его;
 - раздел ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Подводятся основные итоги работы, приводятся рекомендации и указание на дальнейшие возможные направления исследований;
 - раздел БЛАГОДАРНОСТИ. Приводится при необходимости. Авторам сле-

дует включать в него данные о дополнительных источниках финансирования, в том числе номера проектов и/или грантов. Перечисляются лица, организации, фонды и т.д., которые оказали какую-либо помощь автору(ам) в проведении исследования, работы и т. д. (например, финансовая помощь, языковая (лингвистическая) помощь, помощь в написании статьи или правка корректуры и т. д.);

- библиографический список.
8. Конфликт интересов. Обеспечивая добросовестность и непредвзятость публикуемых материалов необходимо исключить влияние любого конфликта интересов. Редакторы и рецензенты не имеют права:
- быть связаны финансовыми обязанностями;
 - быть связаны с коммерческими организациями, так или иначе заинтересованными в публикации рассматриваемой статьи;
 - самоустраняться от принятия решения о публикации, на которые могут повлиять их личные мотивы, убеждения или предрассудки;
 - своевременно сообщать о наличии потенциального конфликта интересов;
 - доводить до сведения авторов принятый в журнале порядок осуществления независимого рецензирования (например, сообщая о том, какая часть статей подвергается внешнему рецензированию);
 - относиться к рукописям как к конфиденциальным документам и требовать того же от редакторов и рецензентов;
 - добиваться строгого разделения функций сотрудников, участвующих в редакторской и деловой деятельности журнала.

При описании клинических наблюдений не допускается упоминание фамилий пациентов, номеров историй болезни, в том числе на рисунках. При изложении экспериментов на животных следует указывать, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных в соответствии с требованиями надлежащей лабораторной практики (GLP) и с соблюдением основных положений Конвенции Совета Европы «Об охране позвоночных животных, используемых в экспериментах и в других научных целях», Директивы Европейского парламента и Совета ЕС «О защите животных, используемых для научных целей», а также национальным законам, правилам, принятым в учреждении.

Редакция оставляет за собой право корректировать перевод на английский язык. Для возможно более точной передачи смысла и орфографии статьи при ее переводе на английский язык авторам целесообразно представлять на английском языке список использованных в статье специфических терминов, именных реакций и реактивов, названий биологических объектов исследования, тривиальные названия соединений, препаратов и реагентов. По предварительному согласованию с редакцией после прохождения всех этапов рецензирования и принятия статьи для публикации, необходимо также представлять (одновременно с окончательным вариантом русского текста) полный авторский перевод этого варианта статьи на английский язык или заказать перевод в редакции журнала, воспользовавшись помощью профессионального переводчика. В случае удовлетворительного качества такого перевода он будет опубликован (после редактирования).

Англоязычная версия статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.

Результаты и пояснения к тексту, представленные в виде рисунков, таблиц и графиков, располагаются непосредственно в тексте после первого упоминания. В тексте приводится обязательное указание, например: (табл. 1) или (рис. 1).

Каждая таблица должна иметь номер (арабскими цифрами) и название (без сокращений), расположенное над таблицей. Все графы в таблицах должны иметь заголовок, все сокращения должны быть расшифрованы в примечании к таблице. Заголовок таблицы, ее содержимое и примечания должны быть представлены на русском и английском языках. Используемый в названии таблиц шрифт: Times New Roman, полужирный курсив, 12 кегль, интервал единичный.

Таблицы, занимающие более одной страницы, должны быть также представлены в отдельном прилагаемом файле с соблюдением всех вышеописанных требований к оформлению.

Каждый рисунок должен иметь номер (арабскими цифрами) и название (без сокращений), расположенное под рисунком. Если в рисунке присутствует поясняющий текст, он должен быть сокращен до минимума, а все сокращения должны быть расшифрованы в пояснении к рисунку. Название рисунка и пояснения к нему должны быть представлены на русском и английском языках с использованием следующего форматирования: Times New Roman, полужирный курсив, 12 кегль, интервал единичный.

Каждый используемый рисунок должен быть дополнительно приложен в электронном виде в формате *.JPG, *.TIFF или *.PNG с разрешением не менее 600 пикселей на дюйм. Предпочтительным для цветных изображений является формат *.TIFF, для растрового изображения – *.PNG. Не нужно использовать в тексте статьи иллюстрации другого формата, не указанного выше (например, *.GIF, *.PICT, *.WPG) или меньшего разрешения.

Графики и диаграммы, представленные в статье, оформляются так же, как и рисунки, однако они должны быть дополнительно приложены в электронном виде в формате *.XLS, *.XLSX, *.PPT или *.PPTX. Представленная на графике или диаграмме информация должна быть оформлена так, чтобы каждый элемент был хорошо различим и отличим от другого. Весь поясняющий текст должен быть сведен до минимума. Расшифровка поясняющего текста должна быть приложена ниже. Название и пояснения должны быть представлены на русском и английском языках с использованием следующего форматирования: Times New Roman, полужирный курсив, 12 кегль, интервал 1 пункт.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3 – Антимикробная активность настойки (1:5)

(экстрагент – спирт этиловый 70%)

Table 3 – Antimicrobial activity of tincture (1:5) (extragent – 70% ethanol)

Штамм микроорганизма / Microbial strain	Порядковый номер разведения / Serial number of dilution											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Staphylococcus aureus</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Escherichia coli</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Bacillus cereus</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Candida albicans</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth

Пример оформления рисунка:

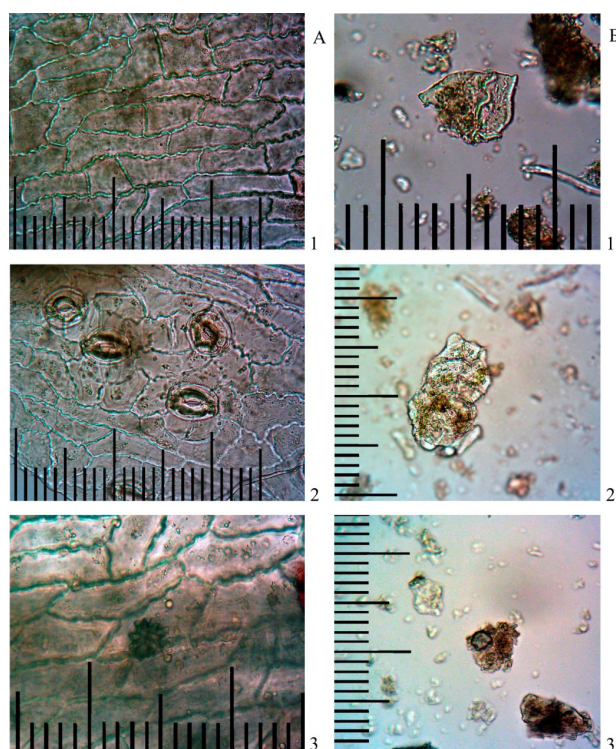


Рисунок 1 – Диагностические элементы в микропрепаратах с поверхности листа (А) и из таблеток (Б):

1 – эпидермис, 2 – устьица, 3 – друзы

Figure 1 – Diagnostic elements in leaves (A) and in the tablets (B):

1 – epidermis, 2 – stomata, 3 – calcium oxalate druse crystals

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК / REFERENCES

Цитируемая литература должна содержать не менее 10 источников. Не менее 50 процентов источников из списка литературы должны быть опубликованы за последние пять лет, в том числе в журналах, индексируемых в базах данных *Web of Science*, *Scopus*, *Science Index*. Лишь в случае необходимости допустимы ссылки на более ранние труды. В список литературы НЕ включаются учебные пособия, нормативные и архивные материалы, статистические сборники, газетные заметки без указания автора, монографии, авторефераты и диссертации.

В цитируемой литературе желательно указывать источники с DOI.

Стиль ссылок:

В статье номер(а) ссылки заключается в квадратные скобки и ставится в одну линию с текстом. Номера ссылок (цифры в квадратных скобках) должны стоять в списке литературы в том порядке, в котором они упоминаются в тексте.

Автор полностью несет ответственность за точность библиографических источников, в том числе в переводе на английский язык.

1. Русскоязычный вариант - в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Ссылки в русскоязычной версии статьи даются на языке оригинала.

Все ссылки должны быть оформлены единообразно: только с точкой, без тире между частями описания. Символы № и & не используются; номер обозначается лат. буквой N без точки после нее; двойной косой чертой отделяется описание более крупного документа, на фрагмент которого ссылаются. Перед двойной косой чертой // точка не ставится. Пробелы до и после // обязательны.

2. Англоязычный (REFERENCES)

Список литературы на английском языке (References) – служит, в первую очередь, для отслеживания цитируемости авторов и журналов. Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, а следовательно и организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д.

Названия источников и работ указываются полностью, без сокращений. К статье приводятся все авторы.

В библиографическом списке **английского варианта не допускается** использование разделительных знаков «//», «→» и «№».

Примеры оформления библиографического списка:

Описание статьи из журнала:

на русском:

Евсеева С.Б., Сысуев Б.Б. Использование природных минеральных солей в современных косметических рецептурах: ассортимент продукции, характеристика сырья и особенности технологии // Фармация и фармакология. 2016. №2 (15). С. 4-25. DOI: [http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-2\(15\)-4-25](http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-2(15)-4-25).

на английском

Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland J.Ö., Kovshov A.A. Description of Main Health Deterioration Risk Factors for Population Living on Territories of Active Natural Management in the Arctic. Human Ecology. 2014, no. 1, pp. 3-12. (in Russian)

Описание статьи из электронного журнала:

на русском

Конторович А. Э., Коржубаев А. Г., Эдер Л. В. Прогноз глобального энергообеспечения: методология, количественные оценки, практические выводы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление: сетевой журн. 2006. N5. URL: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278/> (дата обращения: 22.05.2012).

на английском

Kontorovich A.E., Korzhubaev A.G., Eder L.V. Forecast of global energy supply: Techniques, quantitative assessments, and practical conclusions. 2006, no. 5. (In Russian) Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278/>. (Accessed: 22.05.2012)

Описание материалов конференций:

на русском

Воронков А.В., Терехов А.Ю., Дьякова И.Н., Ляхова Н.С. Влияние препарата «Нурофен, суппозитории ректальные для детей, 60 мг» на содержание кальция и хлора в сыворотке крови неполовозрелых крыс // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. / Пятигорский медико-фармацевтический институт. Пятигорск, 2014. Вып. 69. С. 267-270.

Описание книг:

на русском

Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.:Наука, 2008. 250 с.

на английском

Swan M. Practical English Usage. 3 ed. Oxford: Oxford Univ. Press, 2005.

Описание ГОСТа:

на русском

ГОСТ 8.586.5–2005. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. М. : Стандартинформ, 2007. 143 с.

на английском

GOST 8.586.5–2005. Method of measurement. Measurement of flow rate and volume of liquids and gases by means of orifice devices. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 10 p. (In Russian)

Вместо ссылок на материалы диссертаций и авторефератов диссертаций, рекомендуется ссылаться на оригинальные статьи по теме диссертационной работы, так как сами диссертации рассматриваются как рукописи и не являются печатными источниками

Пример оформления заголовка в статье:

УДК 613.495:616.5-083.4(048.8)

**ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
НЕКОТОРЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР:
ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ
И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (ОБЗОР)**

¹А.В. Майорова, ²К.Н. Корянова, ²Э.Ф. Степанова

¹ФГАОУ ВПО Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

*²Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск, Россия*

**THE NEGATIVE EFFECTS OF SOME COSMETIC PROCEDURES: PROTECTION
POSSIBILITIES, MEDICAL AND PREVENTIVE AGENTS (REVIEW)**

¹A.V. Majorova, ²K.N. Koryanova, ²E.F. Stepanova

¹People's Friendship University of Russia, Moscow, Russia

*²Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State
Medical University of the Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, Russia
E-mail: medesta@yandex.ru*

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS «PHARMACY & PHARMACOLOGY»

Composed considering “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals”, elaborated by International Committee of Editors of Medical Journals.

Timeliness, material novelty and its value in theoretical and/or applied aspects are the general criteria for the publication of articles in “Pharmacy and Pharmacology” journal. Editorial board organizes peer-reviewing of manuscripts.

“Pharmacy&Pharmacology” Journal is listed in the Russian Citation System (RCS), open repositories of scientific information: Ulrich’s Periodical Directory, eLibrary.ru, Biefeld Academic Search Engine (BASE), Open Archives Initiative, CrossRef, Socionet-scientif informational space, Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD), Cyberleninka Scientific electronic library, Russian State Library, Research Bible, Google Scholar, Russian Scientific Medical Journals (RNMJ.RU), All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of Russian Academy of Sciences, Academic Keys, Directory of Open Access Journals (DOAJ). Editorial board provides DOI-digital identifier.

“Pharmacy & Pharmacology” Journal publishes leading articles, original studies, reviews, lectures, informational materials, peer-reviews. There is a place for discussions, publications on the history of pharmacy, brief reports, and anniversaries. All materials are peer-reviewed and discussed by the editorial board.

Articles are published in the following sections:

- reviews, lectures
- pharmacognosy, botany
- pharmaceutical technology and biotechnology
- pharmaceutical and toxicological chemistry
- pharmacology and clinical pharmacology
- informational technologies in pharmacy
- organization and economy of pharmacy
- economy and management of medicine
- pharmaceutical education
- brief reports
- discussions, peer-reviews, anniversaries, schools of thought, history of pharmacy and pharmacology

***Editorial board asks the authors to follow guidelines
below while preparing the manuscripts for the journal
Manuscripts, formed without considering these guidelines,
will not be considered by the board***

GUIDELINES FOR MANUSCRIPTS SUBMISSION

Manuscript subject to submission in “Pharmacy & Pharmacology” Journal requires that: 1) the information described was not published previously; 2) it is not under consideration in another publishing agency; 3) its publication was approved by all authors and organizations, where the study was conducted 4) in case of manuscript submission, the article will not be published anywhere else in the same form in English, or any other language, including electronic form.

The articles are sent to the editorial board by mail: pharmjournal@mail.ru, journal@pharmpharm.ru, in *.doc or *.docx formats.

Electronic version must include: file with a text of an article, tables and figures.

If there are several authors, correspondence author should be indicated, his contacts: address, telephone/fax number, and additional details (all authors' occupation, scientific degree, work place, area of expertise, e-mail, telephone, fax).

A manuscript must have an expert report, and covering letter (covering letter formed is attached). Covering letter is signed by all authors or establishment director (authenticated with a seal).

An article should be provided with an ORCID account (register of unique identifier of scientists, and a way to connect researching activity with these identifiers).

All articles sent for "Pharmacy & Pharmacology" submission are under anonymous (blind) peer-reviewing (manuscripts authors do not know peer-reviewers and receive a letter with corrections).

After the peer-review procedure and article submission, the authors' names are to be changed (addition, removal, rearrangement). When sending the final version of the article to editorial board, make sure that authors' list is whole and formed considering the guidelines.

ATTENTION: Authors are fully responsible for the authenticity and originality of the information represented in manuscripts. All manuscripts are to be checked for borrowings in "Antiplagiat" system. Authenticity of manuscripts must be at least 80%, otherwise a manuscript will be declined with no right to be published. If intellectual property rights violation is detected, retraction of the articles published will be carried out in accordance with COPE rules.

ARTICLE PREPARATION

"Pharmacy & Pharmacology" Journal publishes articles in Russian and English languages with an abstract.

The entire article (text, tables, notes, titles, foreign language insets, references, inscriptions under the figures etc) is typed on the computer in Times New Roman, 14 pt., 1 spacing, and margins: 20 mm from above and below, 30 mm from the left, 20 mm from the right. All pages should be consequently numbered.

Total volume of the original article should not exceed 15 pages (A4 sheet), short report volume is 4 pages. The volume and layout of other works (review, lecture etc) should be coordinated with editorial board in advance.

A manuscript must follow this plan:

1. UDC index
2. Article title
3. Initial letters and authors' surnames
4. The whole names with addresses of the establishments, to which authors belong. If authors work in different establishments, the links of each author with his organization is manifested with upper case numbers.
5. An abstract with 200-250 words of typed text with article's content. It is not recommended to use formulas in graphical format. Abstract is an autonomous part of a manuscript, therefore all the acronyms must be deciphered herein.

An abstract must contain:

- Initial data
 - Objective
 - Research problem
 - Description of what an article is devoted to
 - Description of methods/ materials involved.
 - Results
 - Scientific contribution
 - Conclusions
 - Area of application
 - Limits/directions of the future studies
6. Keywords (6 at most), no dot at the end
 7. Article must follow the structure:
 - INTRODUCTION section. Brief summary, which reflects the problem by the time of articlewriting and a purpose of the study. To show the timeliness and novelty of the study, to make a hypothesis, and to find ways of its proving;
 - METHODS section. The description of the methods of a study. There must be rather detailed description of the work of its reconstruction. Methods, published before, should be attached with references: author only describes the changes referred to a theme;
 - Apart from the description of the experiments it should contain data about the sources of the reagents and sorbents used or their quite precise characteristics, equipment, reference to the typical methods etc;
 - DISCUSSION section(the section may be joined with RESULTS section). There's a grounded interpretation of the results, demonstration of their significance, for reader not only to estimate methodological advantages and disadvantages of the study but to reconstruct it as well;
 - CONCLUSION section. There are principal conclusions of the paper, recommendations for the further studies;
 - GRATITUDE section. If necessary. Authors should point out the data additional funds, including numbers of grants. It should include persons, organizations, funds etc., which implemented some assistance to the authors in their study, work, etc. (for example financial, linguistic assistance, correction, writing assistance etc);
 - References.
 8. Conflict of objectives. Providing scrupulosity and open-mindedness of the materials published, it is necessary to exclude the influence of any conflict of objectives. The editorial board and peer-reviewers do not have right to:
 - be bound with financial responsibilities;
 - be bound with commercial organizations, interested in publication of the article;
 - itself from taking a decision about publication, which can be influenced by personal motives, believes or narrow mindness;
 - to inform about a potential conflict of objectives;
 - to inform author about the process of an independent peer-review (for example informing about which part is under external peer-review);

- to consider manuscripts as confidential documents and require the same from editors and peer-reviewers;
- to strive for a strict division of functions of employees who participate in editorial and business activity of the journal.

Patient surnames, clinical histories' numbers are not allowed to be used while describing clinical studies, including figures. Describing the experiments on animals you should point if the use of laboratory animals corresponded to the GLP requirements and principal rules of European Council Conventions "On the protection of animals, used in trials and other scientific purposes", Directions of European Parliament and Council of European Union "About the Protection of Animals Used in Scientific Purposes", as well as national laws and regulations of the establishment.

Editorial board is able to correct English translation. Authors are recommended to provide in English a list of specific terms, reactions, reagents, biological objects names, trivial names of compounds, drugs, used in the article for the best possible interpretation of the text's message. After the completion of all the stages of the peer-reviewing and applying of the article, a full author translation of the final version of the article into English must be done, or ordered in the editorial board of the journal, using the services of the professional translator. If translation quality is satisfying it will be published (after editing).

English version of the article must coincide with a structure and meaning of a Russian article and must be grammatically correct in English.

The results and illustrations, provided as figures, tables, and graphs are put into the text right after the first mention. There should be an indication in the text, for example: (table 1) or (figure 1).

Every table should be numerated (with Arabic) and named (without acronyms) above the table. All graphs in tables should be titled; all acronyms should be deciphered in the table notes. Table title, its contents and notes should be provided in Russian and English languages. Table titles font is Times New Roman, bold italic, 12, 1 interval.

Tables with more than one page should be sent in a separate file considering all the requirements mentioned above.

Every figure should be numerated (with Arabic) and titled (without acronyms) under the figure. If the figure contains some explanation, it should be as minimum as possible; all acronyms should be deciphered in the figure notes. The figure title and its notes should be provided in Russian and English languages with the following format: Times New Roman, bold italic, 12, 1 interval.

Every figure used in the article should be additionally attached to the document in *.JPG, *.TIFF or *.PNG with at least 600 px/inch definition. *.TIFF is a preferable format for color images, and *.PNG is preferable for bit image. Do not use another images format (for example *.GIF, *.PICT, *.WPG) or images with less definition.

Graphs and diagrams, presented in an article are formed as well as figures, however they should be additionally attached to the electronic version in *.XLS, *.XLSX, *.PPT or *.PPTX. The information in a graph or diagram should be formed so every element would be clearly seen and distinguished from another. Entire descriptive text should be minimal. Deciphering of the descriptive text should be attached below. Name and descriptions should be given in **Russian and English** languages, using Times New Roman, bold italic, 12 size, 1 interval.

Table form example:

Таблица 3 – Антимикробная активность настойки (1:5)

(экстрагент – спирт этиловый 70%)

Table 3 – Antimicrobial activity of tincture (1:5) (extragent – 70% ethanol)

Штамм микроорганизма / Microbial strain	Порядковый номер разведения / Serial number of dilution											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Staphylococcus aureus</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Escherichia coli</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Bacillus cereus</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth
<i>Candida albicans</i>	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Роста нет / No growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth	Рост / Growth

Figure example:

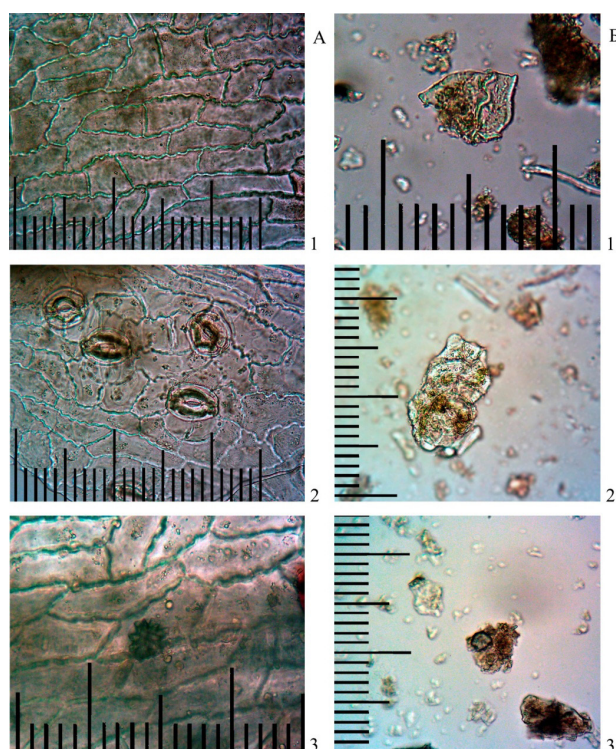


Рисунок 1 – Диагностические элементы в микропрепаратах с поверхности листа (А) и из таблеток (Б):

1 – эпидермис, 2 – устьица, 3 – друзы

Figure 1 – Diagnostic elements in leaves (А) and in the tablets (Б):

1 – epidermis, 2 – stomata, 3 – calcium oxalate druse crystals

REFERENCES

Literature quoted should contain at least 10 resources. At least 50% of the resources from the references list must be timely (published recent 5 years) including journals, which are listed in *Web of Science, Scopus, Science Index*. There can be references to earlier literature only if necessary. References do not include educational aids, normative and archive materials, collected statistics, newspapers articles without an author, monographs, author abstracts, and dissertations.

Resources with **DOI** are desirable to be in references.

References form:

Numbers of references are written in square brackets and are at one line with a text. References numbers (in square brackets) must be in order of their mention in the text.

An author is fully responsible for an accuracy of references including English translation.

1. Russian version - according to GOST P 7.0.5–2008.

References in Russian version are given in original language.

All references must follow the same template: only with a dot, without a dash between description parts. Symbols like № and & are not used; a number is pointed with N without a dot; description of a bigger document of reference is separated with a double slash. There is no dot before double slash //. Spaces before and after // are obligatory.

2. English (REFERENCES)

References in English serve the detection of citation of authors and journals in the first place. Correct description of the resources used in the article is a guarantee for a publication quoted to be considered while estimating the scientific activity of its authors, and therefore the organization, region, country. Scientific level, credibility, efficiency of its editorial board activity etc are determined by the journal's citation.

Resources and papers names are given in full form, without acronyms. All authors are indicated.

It is not allowed to use signs like //, -, and № in English references.

Examples of References lists:

Description of a journal article:

In Russian:

Евсеева С.Б., Сысуев Б.Б. Использование природных минеральных солей в современных косметических рецептурах: ассортимент продукции, характеристика сырья и особенности технологии // Фармация и фармакология. 2016. №2 (15). С.4-25. DOI:[http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-2\(15\)-4-25](http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-2(15)-4-25).

In English

Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland J.Ö., Kovshov A.A. Description of Main Health Deterioration Risk Factors for Population Living on Territories of Active Natural Management in the Arctic. Human Ecology. 2014, no. 1, pp. 3-12. (in Russian)

Description of an electronic journal article:

In Russian

Конторович А. Э., Коржубаев А. Г., Эдер Л. В. Прогноз глобального энергообеспечения: методология, количественные оценки, практические выводы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление: сетевой журн. 2006. N5. URL: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278/> (дата обращения: 22.05.2012).

In English

Kontorovich A.E., Korzhubaev A.G., Eder L.V. Forecast of global energy supply: Techniques, quantitative assessments, and practical conclusions. 2006, no. 5. (In Russian) Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278/>. (Accessed: 22.05.2012)

Description of conferences materials:

In Russian

Воронков А.В., Терехов А.Ю., Дьякова И.Н., Ляхова Н.С. Влияние препарата «Нурофен, суппозитории ректальные для детей, 60 мг» на содержание кальция и хлора в сыворотке крови неполовозрелых крыс // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр./ Пятигорский медико-фармацевтический институт. Пятигорск, 2014. Вып. 69. С.267-270.

Books description:

In Russian

Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 2008. 250 с.

In English

Swan M. Practical English Usage. 3 ed. Oxford: Oxford Univ. Press, 2005.

GOST Description:

In Russian

ГОСТ 8.586.5–2005. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. М.: Стандартинформ, 2007. 143 с.

In English

GOST 8.586.5–2005. Method of measurement. Measurement of flow rate and volume of liquids and gases by means of orifice devices. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 10 p. (In Russian)

It is recommended to use original article reference on the dissertation paper instead of the references on the dissertations and author abstracts of dissertations, because dissertation are considered to be manuscripts and are not considered a published source.

Article form example:

УДК 613.495:616.5-083.4(048.8)

**ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
НЕКОТОРЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР:
ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ
И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (ОБЗОР)**

¹А.В. Майорова, ²К.Н. Корянова, ²Э.Ф. Степанова

¹ФГАОУ ВПО Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

*²Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск, Россия*

**THE NEGATIVE EFFECTS OF SOME COSMETIC PROCEDURES: PROTECTION
POSSIBILITIES, MEDICAL AND PREVENTIVE AGENTS (REVIEW)**

¹A.V. Majorova, ²K.N. Koryanova, ²E.F. Stepanova

¹People's Friendship University of Russia, Moscow, Russia

*²Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State
Medical University of the Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, Russia
E-mail: medesta@yandex.ru*